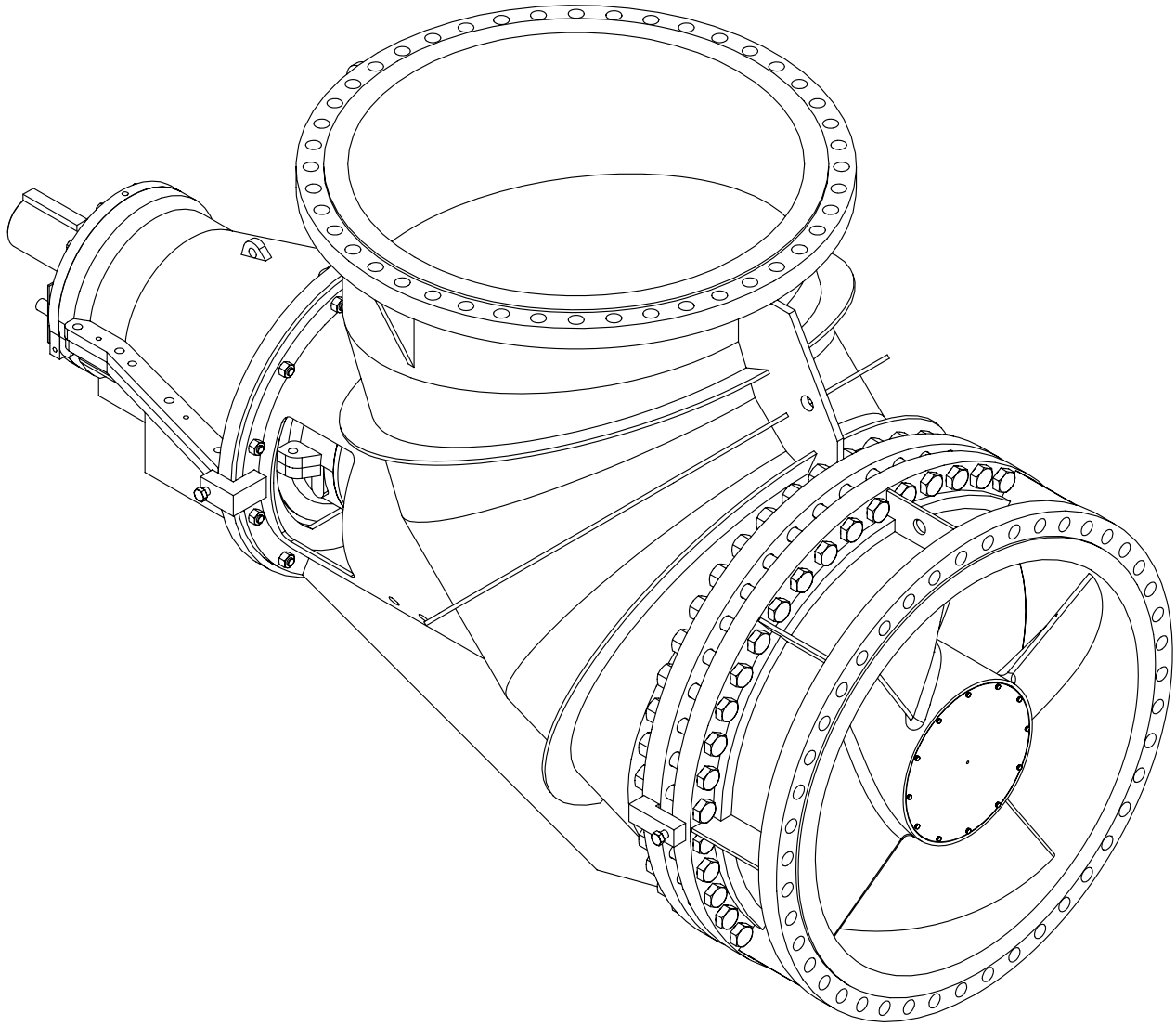
GOULDS PUMPS

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento



Modelo AF (42”/1.200 mm/54”) LM/LMR Cojinetes

ITT

Consejos de seguridad para bombas

Vestimenta de seguridad:

- Use guantes de trabajo aislados al manipular cojinetes calientes o al utilizar un calentador de cojinetes.
- Use guantes de trabajo reforzados al manipular partes con bordes afilados, especialmente los impulsores.
- Use lentes de seguridad (con protección lateral) para los ojos, especialmente en las áreas de maquinado.
- Use zapatos con punta de acero para proteger los pies cuando se manipulan partes, herramientas pesadas, etc.
- Use el equipo de seguridad adecuado para protegerse de fluidos tóxicos o peligrosos.

Protectores de acoplamiento:

- Nunca haga funcionar una bomba sin un protector de correa en V instalado correctamente.

Conexiones bridadas:

- Nunca aplique fuerza a la tubería para realizar una conexión con una bomba.
- Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
- Asegúrese de que no falten sujetadores.
- Tenga cuidado con los sujetadores corroídos o flojos.

Operación:

- No opere por debajo del flujo mínimo nominal o con las válvulas de descarga cerradas.
- No abra las válvulas de venteo o de drenaje ni quite los tapones mientras el sistema esté presurizado.

Precauciones para el mantenimiento:

- Siempre desconecte el suministro eléctrico.
- Asegúrese de aislar la bomba del sistema y descargar la presión antes del desmontaje, de quitar los tapones o de desconectar la tubería.
- Utilice los equipos de elevación y de apoyo adecuados para prevenir lesiones graves.
- Siga los procedimientos de descontaminación adecuados.
- Estudie el reglamento de seguridad de la compañía y obedézcalo rigurosamente.
- Nunca aplique calor para retirar el impulsor.
- Observe todas las precauciones y advertencias remarcadas en el manual de instrucción para bombas.

Definiciones de seguridad

Estas bombas se diseñaron para brindar un funcionamiento seguro y confiable, siempre y cuando se usen correctamente y el mantenimiento se realice conforme a las instrucciones de este manual. Una bomba es un dispositivo contenedor de presión con piezas rotativas que pueden ser peligrosas. Los operarios y el personal de mantenimiento deben tenerlo en cuenta y seguir las medidas de seguridad. Goulds Pumps no asumirá la responsabilidad de lesiones físicas, demoras o daños causados por el incumplimiento de las instrucciones de este manual. Los siguientes símbolos se usan para notar atención especial:

Peligro eléctrico. Debe tenerse cuidado especial cuando la fuente eléctrica del equipo está conectada.

Advertencia. Procedimiento, práctica de operación, etc. que, si no se sigue correctamente, podría provocar lesiones graves o mortales

Precaución. Procedimiento, práctica de operación, etc. que, si no se sigue correctamente, podría provocar daños o destrucción del equipo

ATEX. Si el equipo se instalará en una atmósfera potencialmente explosiva y estos procedimientos no se siguen, el daño a la persona o al equipo por parte de una explosión puede

PRÓLOGO

Este manual entrega instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento del modelo de bomba Goulds Axial Flow (AF). Este manual cubre el producto estándar. También se suministran instrucciones adicionales para las opciones especiales. **El manual debe ser leído y comprendido correctamente antes de la instalación y la puesta en marcha.**

El diseño, la mano de obra y los materiales utilizados en la construcción de las bombas Goulds permiten brindar un servicio duradero y sin problemas. No obstante, para optimizar la vida útil y el rendimiento de cualquier unidad mecánica se necesita la aplicación correcta, la instalación apropiada, el monitoreo de las condiciones y el respectivo mantenimiento. Este manual de instrucciones sirve para que los operarios puedan comprender el diseño de estas bombas y los métodos correctos de instalación, operación y mantenimiento.

Goulds no asumirá la responsabilidad de lesiones físicas, demoras o daños causados por el incumplimiento de las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento de este manual.

La garantía sólo es válida si se utilizan piezas originales de Goulds.

El uso del equipo para realizar un servicio de mantenimiento distinto del establecido en el pedido anulará la garantía, a menos que se obtenga la aprobación escrita por anticipado de Goulds Pumps, Inc.

Se recomienda que un representante autorizado de Goulds supervise la instalación para garantizar que se realice correctamente.

Se pueden obtener manuales adicionales comunicándose con el representante local de Goulds o llamando al 1-800-446-8537.

CONTENIDOS DE ESTE MANUAL

- **Instalación apropiada**
- **Procedimientos de puesta en marcha**
- **Procedimientos de operación**
- **Mantenimiento de rutina**
- **Desmontaje de la bomba**
- **Resolución de problemas**
- **Solicite piezas de repuesto o reparación**

Cuando la unidad de bombeo se instala en una atmósfera potencialmente explosiva, deben seguirse las instrucciones que aparecen a continuación del símbolo Ex. El incumplimiento de estas medidas puede provocar lesiones o daños en el equipo. Si hay alguna duda con respecto a estos requisitos o si es necesario realizar modificaciones en el equipo, comuníquese con un representante de Goulds antes de proseguir.

Precauciones generales

		Nunca aplique calor para retirar el impulsor. El líquido atrapado podría provocar una explosión
		Nunca use calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión del líquido atrapado
		Nunca haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado
		Nunca opere la bomba fuera de las condiciones nominales para la cuales fue vendida
		Nunca arranque la bomba sin el cebado apropiado, o sin el nivel de líquido adecuado si se trata de bombas autocebantes
		Nunca haga funcionar la bomba con un flujo inferior al mínimo recomendado o en seco
		Desconecte siempre el suministro eléctrico de la unidad de impulsión antes de comenzar el mantenimiento de la bomba
		Nunca opere la bomba sin los dispositivos de seguridad instalados
		Nunca opere la bomba con la válvula de descarga cerrada
		Nunca opere la bomba con la válvula de succión cerrada
		No modifique las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Goulds

Prevención de explosiones

Para reducir el riesgo de explosiones accidentales en atmósferas con gases o materiales explosivos, deben seguirse las instrucciones que están a continuación del símbolo ATEX. La certificación ATEX es una directiva que se aplica en Europa para la instalación de equipos eléctricos y no eléctricos. Sin embargo, estos requisitos no se limitan solamente a Europa, ya que pueden aplicarse a los equipos instalados en cualquier atmósfera potencialmente explosiva.

Consideraciones ATEX especiales

Se deben seguir rigurosamente todas las instrucciones de instalación y funcionamiento de este manual. Asimismo, es imprescindible que el equipo cuente con el mantenimiento adecuado. Éste incluye, entre otras, las siguientes tareas:

1. monitorear la temperatura final del bastidor de la bomba y de los líquidos;
2. mantener una lubricación correcta de los rodamientos;
3. asegurarse de que la bomba funcione dentro del rango hidráulico previsto.

Identificación ATEX

Todas las unidades de bombeo (bomba, sello, acople, motor y accesorios de la bomba) certificadas para su uso en un ambiente ATEX deben contar con la identificación correspondiente. La etiqueta ATEX estará adherida a la bomba o a la placa de montaje. El diseño estándar se verá así:

CE y Ex indican el cumplimiento de la reglamentación ATEX. El código que se encuentra justo debajo de estos símbolos significa lo siguiente:

II ----------→ Grupo 2
2 ----------→ Categoría 2
G/D ----------→ Presencia de gas y polvo
X ----------→ Clase de temperatura, desde T1 hasta T6 (ver la tabla siguiente)

Temperatura de proceso máximo para alcanzar la clasificación T		
Clasificación T según EN 1127-1	**Temperatura máxima de superficie en Celsius**	**Temperatura máxima de proceso en Celsius**
T1	450	410
T2	300	260
T3	200	165
T4	135	100
T5	100	65
T6	85	50

La clasificación del código que está en el equipo debe coincidir con el área especificada para su instalación. De lo contrario, comuníquese con un representante de ITT Goulds antes de proseguir.

Uso previsto

La conformidad con las normas ATEX se aplica únicamente cuando la bomba funciona dentro de los parámetros previstos. Para ello, se deben seguir siempre las instrucciones del manual. La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la aconsejada en este manual pueden provocar lesiones graves o daños en el equipo. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT Goulds. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT Goulds antes de continuar.

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Página		Sección
9	SEGURIDAD	1
11	INFORMACIÓN GENERAL	2
15	INSTALACIÓN	3
31	FUNCIONAMIENTO	4
39	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	5
45	DESENSAMBLE Y REENSAMBLE	6
49	REPUESTOS	7
55	APÉNDICE 1	8

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

SEGURIDAD

DEFINICIONES.....9
PRECAUCIONES GENERALES.....9

DEFINICIONES

Las bombas de flujo axial son dispositivos que contienen presión con partes rotativas que pueden ser peligrosas. Esta bomba ha sido diseñada para brindar un funcionamiento seguro y confiable, siempre y cuando se la use correctamente y el mantenimiento se realice conforme a las instrucciones de este manual. No debe operarse a velocidades, presiones de trabajo, presiones de descarga o temperaturas superiores a, ni utilizadas con líquidos diferentes a los establecidos en el acuerdo de pedido, sin el permiso escrito de ITT Industries, Goulds Pumps, Inc. Los operadores y personal de mantenimiento deben realizar esto y seguir las medidas de seguridad. ITT Industries, Goulds Pumps, Inc. no asumirá la responsabilidad de lesiones físicas, demoras o daños causados por el incumplimiento de las instrucciones de este manual.

A lo largo de este manual, las palabras **ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN** y **NOTA** se usan para indicar procedimientos o situaciones en que el operario debe prestar especial atención:

⚠ ADVERTENCIA

Advertencia se usa para indicar la presencia de un peligro que puede causar daño personal grave, muerte o daño sustancial a la propiedad si se ignora el mismo.

! PRECAUCIÓN

Precaución se usa para indicar la presencia de un peligro que puede causar daño personal menor o daño a la propiedad si se ignora el mismo.

NOTA: Procedimiento o condición de operación cuyo cumplimiento es imprescindible.

EJEMPLOS

⚠ ADVERTENCIA

La bomba nunca deberá funcionar sin el protector de correa en V instalado correctamente.

! PRECAUCIÓN

Las obstrucciones al flujo o a daños en la cañería pueden causar cavitación o daño a la bomba.

NOTA: La alineación correcta es imprescindible para que la bomba tenga una vida útil duradera.

PRECAUCIONES GENERALES

⚠ ADVERTENCIA

Se producirán lesiones personales si no se siguen los procedimientos descripto en este manual.

- Nunca aplique calor para retirar el impulsor. El líquido atrapado podría provocar una explosión.
- Nunca use calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión del líquido atrapado.
- Nunca haga funcionar la bomba sin el protector de correa en V correctamente instalado.
- Nunca opere la bomba fuera de las condiciones nominales para la cuales fue vendida.
- Nunca inicie la bomba sin el cebado apropiado (suficiente líquido en la carcasa de la bomba).
- Nunca haga funcionar la bomba < 75% o > 115% del Punto de eficiencia máximo (B.E.P.), las bombas AF son inestables en esos rangos.
- Desconecte siempre el suministro eléctrico de la unidad de impulsión antes de comenzar el mantenimiento.
- Nunca opere la bomba sin los dispositivos de seguridad instalados.
- Nunca opere la bomba con la válvula de succión cerrada.
- Nunca opere la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- No modifique las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Goulds

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

INFORMACIÓN GENERAL

GENERALES..... 11
DESCRIPCIONES DE LA BOMBA..... 11
INFORMACIÓN DE LA PLACA DE NOMBRE 12
RECEPCIÓN DE LA BOMBA 13
LISTA DE COMPROBACIÓN DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN..... 13

GENERALES

Este manual de instrucción se creó para asistir a quienes están involucrados en la instalación, operación y mantenimiento de las bombas Goulds. Se recomienda que este manual se revise minuciosamente antes de instalar o realizar cualquier trabajo en el motor o en la bomba.

El diseño, la mano de obra y los materiales utilizados en la construcción de las bombas Goulds permiten brindar un servicio duradero y sin problemas. No obstante, para optimizar la vida útil y el rendimiento de cualquier unidad mecánica se necesita la aplicación correcta, la instalación apropiada, el monitoreo de las condiciones y el respectivo mantenimiento. Mantenga este manual a mano para referencias. Para más información, contáctese con Gould's Pumps, Ashland Operations, East Centre St., Ashland, PA 17921 o su representante local.

Gould's Pumps no será responsable por cualquier daño o retraso causado por la falla del cumplimiento con las previsiones de este manual de instrucción. Esta bomba no debe operarse a velocidades, presiones de trabajo o de descarga o temperaturas, ni usada en líquidos distintos a los establecidos en el acuerdo de pedido original sin el permiso por escrito de Gould's Pumps.

DESCRIPCIONES DE LA BOMBA

La bomba AF genera flujo mediante el empuje o la acción de ascenso de paletas axiales rotatorias del impulsor. Entrega altas tasas de flujo y bajas presiones que son ideales para la recirculación, evaporación y generación de sistemas de enfriamiento. AF utiliza un codo para dirigir el flujo mediante la succión y la salida de descarga en el extremo de la bomba. La bomba acomoda configuraciones de succión inferior o máximas usando el arreglo de cojinetes LM o LMR. El LMR es para succión máxima y el LM es para succión inferior. Los arreglos son los siguientes:

Alimentación Extremo	Entrante Cojinete	Saliente Cojinete
LMR	Rodillo esférico	Rodillo esférico/Empuje esférico/Separador
LM	Rodillo esférico	Rodillo esférico/Empuje esférico/Separador

Codo – Los codos AF se fabrican con succión de frente lisa N.º 150 y bridas de descarga. Vienen con pies fabricados para montar en una sub base o sin pies para montarse directamente en la tubería. Los codos tienen una prensaestopa y una brida trasera para montar la alimentación al codo. También hay tornillos de ajuste para alinear el eje a la prensaestopa.

Carcasa – AF viene con una carcasa o pieza de ajuste para simplificar la instalación del impulsor y el alineamiento. Los pernos de la carcasa al codo y las cubiertas del impulsor. Tiene un sello de junta o junta tórica entre el mismo y el codo. Los tornillos de ajuste en el codo centran la carcasa en relación al impulsor.

Alimentación – La alimentación está hecha de encofrado del cojinete, cojinetes, tuerca de sujeción, arandelas de seguridad, sellos de laberinto de aceite, eje, manga del eje (sin embalaje), soportes de aceite, llaves, eje y arandela de eje.

Empaquetadura – La empaquetadura es integral con el codo y entrega una superficie de montado para un sello mecánico o agujero cilíndrico sin puertos de descarga y cara de prensaestopa para embalar. La caja de embalado estandar incluye (5) aros de embalado y (2) anillos de cierre para sellar el área del eje (2) puertos de descarga se entregan para lubricación. El puerto de descagra interior se usa con el flujo de proceso y el externo se usa para la descarga de agua. Hay disponible un arreglo de embalaje alternativo especial que incluye un cojinete con cuello y un anillo de embalaje adicional cerca de la prensaestopa (ver adenda adjunta). La prensaestopa se usa para el ajuste de embalado.

Manga del eje – Si se especifica el embalado, se entrega una manga de desgaste adicional con el extremo de alimentación. La manga está bloqueada para evitar la rotación. La prensaestopa también puede modificarse para aceptar un sello mecánico de ser necesario.

Impulsor – El impulsor se vierte con (4) paletas fijas a 0 o +5 grados, rotación CW o CCW y succión superior o inferior. El agujero del impulsor está escalonado para ensamble sencillo al eje. Se mantiene en su lugar con una llave, arandela de eje y pernos. Tiene una placa de cubierta y juntas tóricas para evitar la corrosión y permitir el reemplazo sencillo del impulsor. El impulsor está balanceado dinámicamente (plano doble) según ISO 1940 a un grado de calidad G-16.

Eje – El eje está acoplado al codo para eliminar la necesidad de cojinetes internos. Tiene un tamaño para deflección mínima, alta velocidad crítica y resistencia extrema a la corrosión. Los ejes están escalonados para ensamble sencillo con el impulsor. El eje viene con una manga reemplazable cuando se usa con prensaestopas.

Cojinetes – El cojinete radial montado absorbe las cargas radiales del eje y alinea el eje de la bomba. Es un cojinete de rodillo esférico. El cojinete de salida fuera de borda absorbe las cargas de empuje del impulsor y viene como contactos angulares espalda a espalda o como cojinete de rodillo vástago, dependiendo del tamaño de la bomba. La lubricación es por inundación o grasa, dependiendo de los requerimientos del cliente.

Enfriamiento de aceite (Opcional) – Una bobina de enfriamiento de aceite está disponible en todos los tamaños, se instala en el fondo del encofrado del cojinete y circula agua para enfriar el baño de aceite. Generalmente se usa cuando las temperaturas de proceso causan una acumulación excesiva de calor en el encofrado del cojinete y/o en los cojinetes.

Configuraciones y motores – Las bombas de 42", 1.200 mm y 54" suelen ser impulsadas por engranajes y vienen estándar con una sub base. También pueden montarse en tubería con un eje de motor a un motor en una sub base separada.

INFORMACIÓN SOBRE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Todas las bombas Goulds tienen una placa de nombre que entrega información sobre la bomba, incluyendo características hidráulicas. La placa de nombre para AF está ubicada en el encofrado del cojinete. Note el formato del tamaño de la bomba: Descarga X Succión – Diámetro del impulsor en pulgadas (Ejemplo 42"X42"-42", ver Fig. 1). Cuando solicite piezas de repuesto, necesitará identificar el modelo, tamaño y número de serie de la bomba, y el número de artículo de las piezas requeridas. Dicha información puede encontrarse en el contenido de este manual.

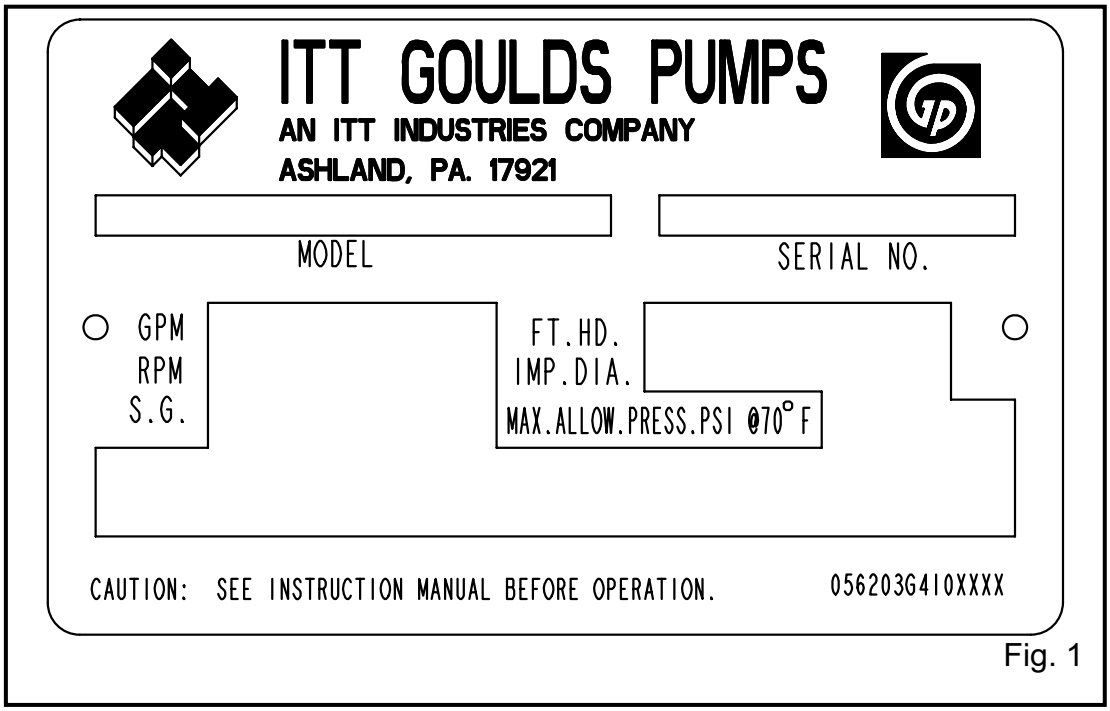


Fig. 1

RECEPCIÓN DE LA BOMBA

Inspeccione la bomba tan pronto como la reciba. Verifique cuidadosamente que todo esté en buenas condiciones. Compare las piezas con las enumeradas en el recibo y en el comprobante de envío, y controle que no falte ninguna y que no estén dañadas. Cualquier reclamo a la empresa de transporte debe realizarse lo antes posible.

REQUISITOS DE ALMACENAJE

A corto plazo: (Menos de 6 meses) Por lo general, los productos Goulds se envían sobre una base deslizante o patín de transporte. El empaque normal está diseñado para proteger la bomba solamente durante el envío. Una vez recibida, la unidad debe almacenarse en un lugar seco y cubierto.

A largo plazo: (Más de 6 meses) Goulds embalaje a largo plazo mediante cajas. Se requiere tratamiento preservante de cojinetes y superficies maquinadas. Rotar el eje varias veces cada 3 meses. Consulte el manual de instrucción del fabricante acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo. Coloque la bomba en un lugar cubierto y seco

Nota: Las instrucciones para el almacenaje a largo plazo pueden adquirirse con el pedido inicial de la bomba.

DESEMPAQUETADO/DESMONTAJE

El desembalaje o desmontaje de las bombas debe realizarse con sumo cuidado. Si el embarque no se realiza en el orden adecuado y de acuerdo con la carta de porte, controle que no falten o estén dañadas las piezas que figuran en el recibo y en el comprobante de envío. Realice cualquier reclamo a la empresa de transporte lo antes posible. Las hojas y manuales de instrucción están incluidas en el envío. NO LAS DESCARTE.

ELEVAR LA BOMBA/SUB BASE

! ADVERTENCIA

La bomba y sus componentes son pesados. La ejecución incorrecta de los métodos de elevación y de apoyo puede provocar daños en las bombas y lesiones personales.

Tenga cuidado cuando transporte las bombas. El equipo de elevación debe ser capaz de aguantar adecuadamente la unidad completa. Eleve la unidad ensamblada usando los agujeros de elevación en la sub base. Si el motor, las poleas y las guardas están en su lugar, asegúrese de que el cable de elevación o la cadena no toquen estos componentes. Si es necesario elimine la guarda o use una barra separadora para evitar el daño. En caso de que el motor se envíe separado, use los pernos o las orejetas de izado que se encuentran en el motor para elevarlo a su lugar en la sub base.

LISTA DE COMPROBACIÓN DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

COMPLETO	INICIAL	DESCRIPCIÓN	PÁGINA N.º
		Manual leído y comprendido	1~54
		Cimiento a nivel	15
		Sub base a nivel	16
		Verificar la rotación del motor ---Horario _____ ---Antihorario _____	28
		Alineación cruda del componente completada	21~26
		Tesión de la correa en V y alineación por motor mfgr.	21,22
		Alineación de cojinete por cplg mfgr.	22
		Tubería instalada y alineación verificada nuevamente	19, 20
		Sello mecánico ajustado por mfgr.	Mfgrs Mnl
		Sello de líneas de flujo de conectado	41
		Alineación de impulsor y distancia configurada _____ Pulgada/Lado	27
		Rotación libre del eje de la bomba	30
		Lubricación de los cojinetes	30, 38
		Guardas de cojinete o correas en V instaladas	9, 22,30
		Conexiones eléctricas del motor	Mfgrs Man'l

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

INSTALACIÓN

PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN 15
UBICACIÓN/CIMIENTOS 15
NIVELADO DE LA SUB BASE 16
CONEXIÓN DE TUBERÍA 19
INSTALACIÓN DE TUBERÍA COLGANTE 21
PROCEDIMIENTOS DE ALINEACIÓN DE MOTOR 22
ALINEACIÓN DEL IMPULSOR 27
COMPROBACIÓN DE ROTACIÓN 29

PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

Las unidades AF suelen enviarse completamente ensambladas. Compruebe las tuercas y tornillos en toda la unidad y asegúrese de que estén debidamente ajustadas. De ser necesario, instale y ajuste los componentes del motor según las recomendaciones del fabricante.

Si el equipo funcionará en un entorno potencialmente explosivo, su instalación deberá realizarse según las siguientes instrucciones.

Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas electrostáticas imprevistas. De lo contrario, pueden producirse descargas electrostáticas cuando se lleva a cabo el drenaje y desmontaje de la bomba con fines de mantenimiento.

UBICACIÓN/CIMIENTOS

La bomba AF debe ubicarse en un área limpia y seca libre de inundación. El área debe entregar espacio adecuado para la operación, mantenimiento, inspección y reparación, considerando completo desarme y manejo del equipo. La bomba debe tener un suministro de líquido limpio para embalar o lubricación de sello mecánico. La bomba debe posicionarse para entregar el sistema de tuberías más eficiente.

Las bombas AF detalladas en estas instrucciones pueden estar diseñadas para colgarse en el sistema de tuberías, provistas de pernos de sub base cargados con resortes o tienen una sub base diseñada para anclarse con pernos y lechada a los cimientos.

Los cimientos deben ser lo suficientemente sustanciales para absorber cualquier vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad de bombeo a un grado que no pueda moverse adversamente o mantenerse sobre un largo período de tiempo.

Los cimientos para ancla con pernos y lechada en sub bases son de concreto con ancla de pernos incrustados para asegurar la bomba.

Los pernos de cimientos más comunes son del tipo de manga (Fig. 2 y tipo J Fig. 3)

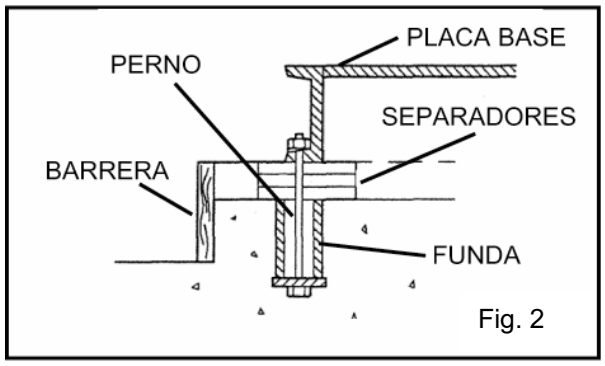


Fig. 2

Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste de pernos final. Los pernos de ancla deben ubicarse en el concreto mediante una plantilla dimensionada del plano de instalación de la bomba. La parte superior del perno de tipo manga debe sellarse temporariamente con material de desecho para evitar que el concreto ingrese durante la operación de volcado de concreto. Los pernos de cimiento deben ubicarse de acuerdo a las dimensiones de agujero de perno que se muestran en el plano de instalación. El tamaño del perno se basa en el tamaño del agujero, deben se de 1/8" a ¼" bajo el tamaño del agujero de la sub base. Para obtener información acerca de las sub bases montadas en resortes, vea la siguiente sección bajo bases montadas en resortes.

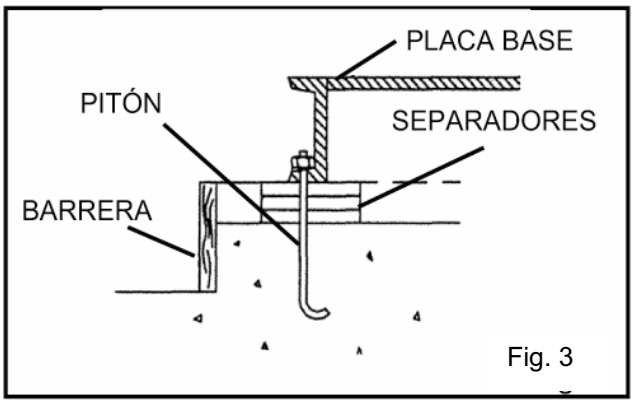


Fig. 3

NIVELADO DE LA SUB BASE

BASE LECHADA

Cuando la unidad se recibe con la bomba y el motor montados a la sub base, debe ubicarse en el cimiento y las mitades de acople o las correas en V deben desconectarse (Fig. 4). La conexión no debe volver a conectarse hasta que las operaciones de alineamiento se completen. Un procedimiento de alineación de acople recomendado se incluye en las siguientes secciones.

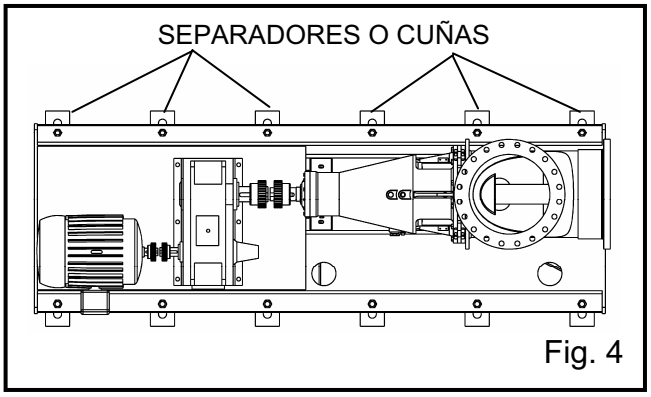


Fig. 4

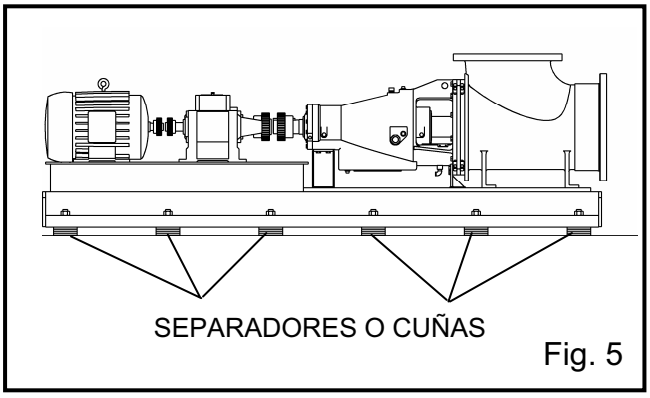


Fig. 5

1. La sub base debe soportarse en bloques de metal rectangulares o en cuñas de metal que tengan un vástago pequeño. Debe haber bloques de soporte o cuñas en ambos lados de cada perno de cimiento. Debe permitirse una brecha de 3/4" a 1-1/2' entre la sub base y el cimiento para la lechada (Fig. 5).
2. Ajustar los soportes de metal o cuñas hasta que los ejes de la bomba y el motor y la sub base estén a nivel. Comprobar las caras de acople y las bridas de descarga y succión de la bomba para posición vertical y horizontal mediante un nivel. Comprobar también cualquier roce interno en la bomba. Corregir, de ser necesario, ajustando los soportes o cuñas bajo la sub base según se necesite. En la mayoría de los casos, la alineación de fábrica se obtendrá suplementando bajo la sub base solamente. Deben tomarse medidas para soportar la descarga de la tubería independientemente de la bomba para evitar las cargas excesivas y mantener la alineación del motor de la bomba.
3. La sub base debe estar a nivel dentro de 0,125 pul. (3 mm) sobre el largo de la base y 0,0875 pul. (1,5 mm) sobre el largo de la base. Las bases ancladas con pernos de cimiento convencionales usan cuñas a ambos lados de los pernos de ancla para nivelar la base. Los pernos que aseguran la bomba a la sub base de los cimientos deben ser de 1/8" – 1/4" menor en diámetro que los agujeros en la sub base (el tamaño del agujero se muestra en el plano de instalación certificado).
4. Limpiar fuera de las áreas de la sub base que entrarán en contacto con la lechada. No use limpiadores con base aceitosa porque la lechada no se unirá al mismo. Diríjase a las instrucciones del fabricante de la lechada.

5. Construya una represa alrededor de los cimientos y moje minuciosamente los mismos (Fig. 6).

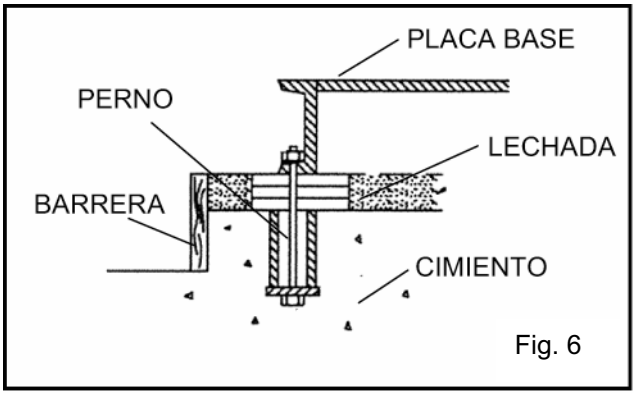


Fig. 6

6. Vierta la lechada en los hoyos de lechada en la sub base hasta el nivel de la represa. Retire las burbujas de aire de la lechada mientras se vierte, usando un vibrador o bombeando la lechada en su lugar. Se recomienda lechada que no se encoja.

7. Permita que la lechada se asiente.

8. Rellene el resto de la sub base con lechada. Retire el aire como lo hizo anteriormente (Fig. 7)

9. Permita que la lechada se seque al menos durante 48 horas.

10. Ajuste los pernos de cimientos.

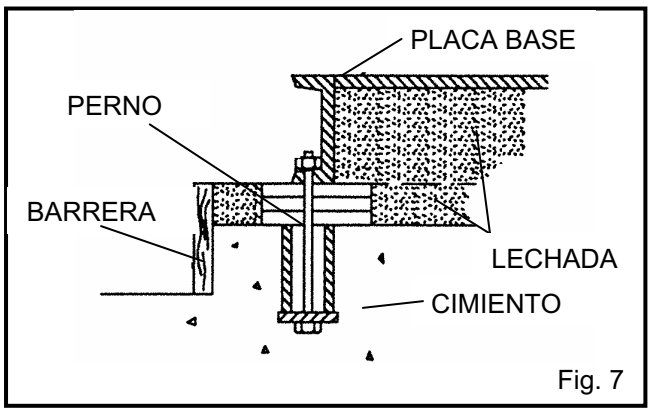


Fig. 7

BASE MONTADA SOBRE RESORTES

La Fig. 8 muestra una bomba AF impulsada por correa en V sobre una base montada sobre resortes. Las sub bases soportadas por los soportes de resorte aseguran que la bomba permanezca a nivel, sin que importe el movimiento vertical debido a la expansión térmica de la tubería durante la operación.

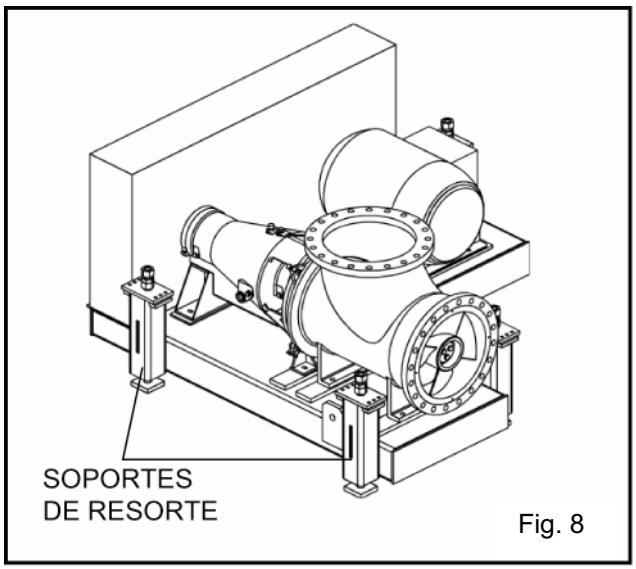


Fig. 8

La siguiente es una breve descripción de los componentes del soporte de resorte y de su función (ver Fig. 9). El tornillo de ajuste se usa para comprimir o descomprimir el resorte. Girar el tornillo causa que el ensamble de la tuerca del tornillo de ajuste se mueva verticalmente y cambie la cantidad de fuerza que el resorte ejerce contra el retenedor del resorte, el que se asegura a la sub base. La tuerca de tope es para limitar el movimiento vertical de la sub base en caso de que parte de la carga se retire de la unidad de bomba

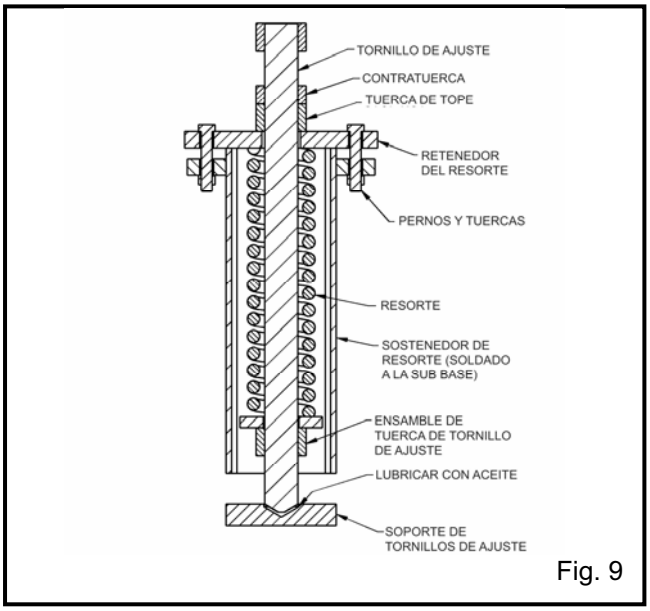


Fig. 9

cuando el sistema está frío. La contratuerca evita que la tueca de tope gire durante la operación normal cuando la sub base se presionó a causa de la expansión térmica. El soporte del tornillo de ajuste es una superficie de cojinete para el extremo del tornillo de ajuste y sirve para sostener el extremo del tornillo en una posición fija. El tornillo de ajuste se lubricó en fábrica pero debe volver a lubricarse con grasa protectora pesada durante la instalación de la bomba. Los tornillos y otras partes deben recubrirse con un agente para proteger la superficie de la corrosión y debe aplicarse un lubricante pesado al soporte de tornillo de sujeción.

Los siguientes pasos se usan para configurar los resortes y nivelar la sub base.

1. Ubique bloques bajo la sub base, cerca de cada sostenedor de resorte y ubique el nivel de la sub base en los bloques. Debe quedar una pequeña brecha (aprox. 1/16") entre la brida del tubo vertical y el codo de la bomba con la junta en su lugar (Fig. 10).

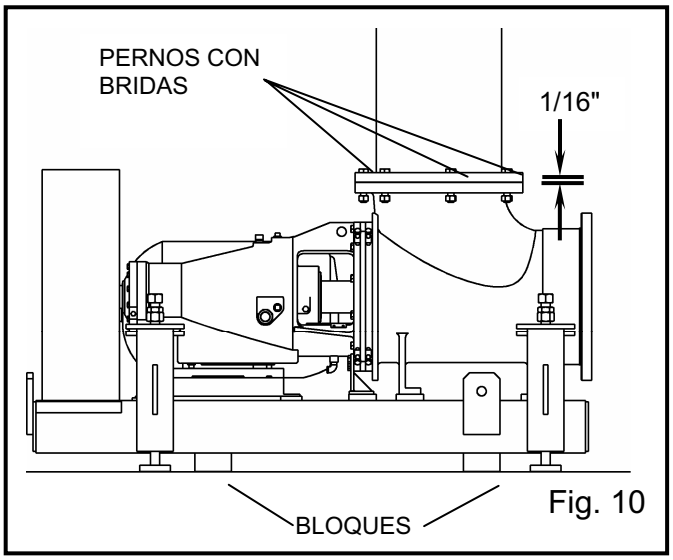


Fig. 10

2. Instalar varios pernos con bridas para ayudar a mantener la alineación de las bridas.

! ADVERTENCIA

No ajuste los pernos.

3. Ubique los soportes de tornillo de sujeción, mientras que el extremo del tornillo de ajuste se ubica en el agujero, en la dirección de la expansión térmica horizontal. Esto permitirá el movimiento horizontal requerido sin que el ensamble de tuerca y tornillo de ajuste golpee paredes del sostenedor de resorte. Asegúrese de que haya suficiente espacio entre el soporte del tornillo de ajuste y el fondo de la sub base para la expansión térmica vertical; este espacio se muestra en los planos de instalación de la bomba.

NOTA: Cada resorte soporta una cantidad de la carga de la unidad pero por lo general no soportan cargas equivalentes. Cada sostenedor tiene una pequeña "ventana" para comprobar el espacio de la bobina del resorte, que es una indicación de la carga relativa en el mismo. Los planos de instalación pueden indicar el número aproximado de vueltas requeridas para cada ubicación de resorte, especialmente si la unidad usa más de (4) resortes. Si es necesario diríjase a la tabla 1 para información sobre tasa de resortes.

4. Gire los tornillos de ajuste hasta que la parte inferior de la sub base deje libre cada bloque. Luego ajuste cada tornillo en forma pareja hasta que la brida de la bomba y la junta estén a menos de 1/32" de la brida del tubo. El ajuste cuidadoso es necesario para mantener el nivel de la bomba y obtener mejor distribución de peso en los resortes. Luego de que los tornillos estén cargados y ajustados, la base debe estar fuera de los bloques de soporte y a nivel.

5. Compruebe la alineación del impulsor y del codo de la bomba. De ser necesario, corrija la alineación ajustando los resortes o mediante cuñas.

NOTA: Si la brecha de la brida es superior a 1/32", gire los tornillos de ajuste a una cantidad uniforme para cerrar la brecha. Para una brecha de 1/32" o menos, omita este paso.

6. Ajuste los pernos con bridas del tubo, vuelva a comprobar la alineación y conecte la brida del tubo vertical al codo. La unidad de bomba debe estar a nivel y no debe haber roce al impulsor en el codo cuando se gira el eje manualmente.

Tamaño de resorte	Tamaño de cable	Tasa de resorte	Tamaño de tornillo de ajuste	Cambio de carga por vuelta completa
1	0,812"	1.140 N.º / pul.	1-1/2"-6 UNC	N.º 190
2	0,750"	760 N.º / pul.	1-1/2"-6 UNC	N.º 127
3	0,532"	560 N.º / pul.	1-1/2"-6 UNC	N.º 93
4	1,00"	1.000 N.º / pul.	2"-4-1/2 UNC	N.º 222
5	0,375"	133 N.º / pul.	¾"-10 UNC	N.º 13

Tabla 1

7. Gire cada tuerca de tope hasta abajo para hacer un leve contacto con el retenedor del resorte. Trabe girando la contratuerca hasta que se ajuste contra la tuerca de tope.
8. Inspeccione cada sostenedor de resorte para comprobar la brecha entre las bobinas del tornillo. Debe haber suficiente brecha total para acomodar la expansión térmica hacia abajo del sistema sin tener que comprimir sólido.

NOTA: Las bombas con lubricación por aceite deben comprobarse en cuanto a su nivel mientras se esté dando la expansión térmica. Puede ser necesario agregar aceite al encofrado del cojinete para entregar el nivel de aceite necesario al cojinete superior. Una línea paralela a la plataforma de la sub base mediante el nivel de aceite adecuado mostrará el nivel correcto en el extremo superior del encofrado del cojinete. Una línea horizontal de ese punto establecerá la marca del nivel adecuado en el medidor de vista.

El sistema debe operarse a temperatura normal antes de que los sostenenores de tornillos de ajuste se sellen con lechada. Algunos clientes operan sus unidades con los sostenedores de tornillos de ajuste sin lechar.
Si se hace necesario retirar un ensamble de resorte de un soporte de resorte, los siguientes pasos deben seguirse estrictamente por cuestiones de seguridad a:

1. Asegúrese de que el resorte esté en reposo. Si el resorte no puede estar en reposo con el tornillo de ajuste, el método más seguro es apalancar la cubierta de Plexiglas y cortar las bobinas usando un soldador.
2. Retire los pernos o casquetes de cierre que aseguran el sostenedor de resorte al sostenedor y eleve todo el ensamble.
3. Cuando la bomba se conecta al sistema y se retira el resorte, debe haber un soporte bajo la sub base cerca de la ubicación del resorte hasta que el mismo sea reemplazado y ajustado. La distorsión de la sub base afectará la alineación de la bomba y el peso de los componenetes tendrá más posibilidades de causar distorsión cuando se conecte la bomba al sistema de tubería rígido.
4. Si se reemplaza un resorte mientras el sistema está caliente, la tuerca de tope no debe configurarse hasta que el sistema esté frío. El tornillo debe poder empujar la base a su posición de frío.

Un soporte de resorte lleno de grasa opcional se muestra en la figura 11. La diferencia entre el soporte estándar y el soporte lleno de grasa es la adición de un ajuste de grasa y un sello de grasa. El ajuste y la configuración del soporte lleno de grasa son idénticos.

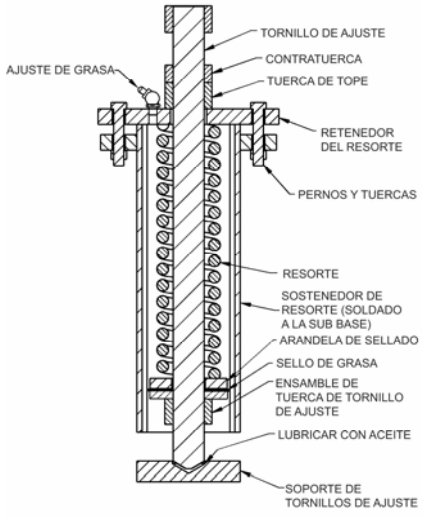


Fig. 11

CONEXIÓN DE TUBERÍA

GENERAL

Nunca coloque una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La deformación de un tubo puede afectar el funcionamiento de la bomba y provocar lesiones personales o daños en el equipo.
Las pautas para la instalación de las tuberías se encuentran en las Normas del Instituto de Ingeniería Hidráulica disponibles en: Hydraulic Institute, 30200 Detroit Road, Cleveland OH 44145-1967 y deben revisarse antes de la instalación de la bomba.

⚠ ADVERTENCIA

Nunca coloque una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La deformación de un tubo puede afectar el funcionamiento de la bomba y provocar lesiones personales o daños en el equipo.

1. Toda la tubería debe estar sostenida con independencia de la tubería de descarga y alineada con ésta.
2. Los tramos deben ser lo más cortos posible para reducir las fugas por fricción.

3. NO conecte la tubería hasta que se hayan ajustado los pernos de anclaje.
4. Se sugiere que los bucles de expansión o las juntas se instalen debidamente en líneas de succión y/o descarga cuando se manejan líquidos a temperaturas elevadas, de modo que la expansión lineal de la tubería no saque de alineación a la bomba.
5. La tubería debe arreglarse para permitir que la bomba descargue antes de retirar la unidad en servicios que manejen líquidos corrosivos.
6. Limpie cuidadosamente todos los componentes de la tubería, las válvulas, los accesorios y las ramificaciones de la bomba antes de montarlos.

TUBERÍA DE DESCARGA Y SUCCIÓN

⚠ ADVERTENCIA

NPSHA debe ser siempre mayor que NPSHR, tal como se indica en la curva de rendimiento Goulds enviada con el pedido. (Es necesario evaluar la norma de referencia del Instituto de Ingeniería Hidráulica correspondiente a NPSH y los valores de fricción de la tubería.)

La tubería de succión instalada adecuadamente es una necesidad para una operación de bomba sin problemas. La tubería de succión debe descargarse ANTES de conectarse a la bomba.

1. Debe evitarse el uso de codos cerca de la brida de succión de la bomba. Debe haber un mínimo de 2 diámetros de tubo de tubo recto entre el codo y el ingreso de succión. Donde se usen, los codos deben ser de radio largo.
2. Use tubo de succión de uno o dos tamaños más grandes que la succión de la bomba con un reductor en la brida de succión. Las tuberías de succión deben tener siempre un diámetro mayor que el de la succión de la bomba.
3. Para evitar la cavitación de succión, los reductores horizontales deben ser exéntricos con el lado inclinado hacia abajo y concéntricos para aplicaciones verticales.
    5. El caudal de la bomba no debe estrangularse nunca en el extremo de succión.
7. Las líneas de succión diferentes se recomiendan cuando hay más de una bomba funcionando con la misma fuente de suministro.

Condiciones de elevación de succión

1. La tubería de succión no debe contener bolsas de aire.
2. La tubería de succión debe inclinarse por encima de la bomba.
3. Todas las juntas deben cerrar herméticamente.

Cabezal de succión/Condiciones de succión inundada

1. Una válvula de aislamiento debe instalarse en la línea de succión al menos dos diámetros de tubo desde la succión para permitir cerrar la línea para inspección y mantenimiento de la bomba.
2. Mantenga el tubo de succión libre de bolsas de aire.
3. La tubería debe estar a nivel o en inclinación gradual descendente desde la fuente de suministro.
4. No debe haber una porción de tubería que se extienda debajo de la brida de succión.
5. El tamaño de la entrada del suministro debe ser uno o dos tamaños más grande que el del tubo de succión.
6. El tubo de succión debe estar adecuadamente sumergido debajo de la superficie líquida para evitar vórtices y el ingreso de aire en el suministro.

Tubería de descarga

1. Deben instalarse válvulas de retención y de aislamiento en la línea de descarga. Sitúe la válvula de retención entre la válvula de aislamiento y la bomba para poder inspeccionarla cuando sea necesario. La válvula de aislamiento se necesita para el cebado, la regulación de flujo y para inspección y mantenimiento de la bomba. La válvula de retención impide que el caudal de retorno que atraviesa la bomba o sello cuando el motor se apaga pueda dañarla.
2. Los incrementadores, si se usan, deben ubicarse entre bomba y válvulas de comprobación.
3. Deben utilizarse dispositivos de amortiguación para proteger la bomba contra las oscilaciones bruscas y los golpes de ariete en caso de que el sistema cuente con válvulas de cierre rápido.

Verificación de la tubería final

1. Rote el eje varias veces a mano para asegurar que no hay retención y que todas las partes son libres.
2. Compruebe alineación, para el procedimiento de alineación de impulsor delineado en la pág. 28 para determinar la ausencia de esfuerzo en el tubo. En caso de existir, corrija la tubería.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA COLGANTE

UBICACIÓN DE LA UNIDAD

La bomba debe ubicarse en un área limpia y seca libre de inundación. El área debe entregar espacio adecuado para el mantenimiento y reparación, considerando completo desarme y manejo del equipo. La unidad debe posicionarse para entregar el sistema de tuberías más eficiente.

TUBERÍAS

Las tuberías de descarga, succión directa y corta que tengan un mínimo de codos y ajustes generarán la menor cantidad de fricción de tubos. Pérdidas de fricción excesivas resultarán en capacidad insuficiente y cavitación. El acceso futuro al impulsor de la bomba y al eje requerirá la eliminación de una sección del tubo de descarga (pieza de ajuste).

NOTA: La brida del tubo horizontal debe estar en paralelo con la brida de la bomba antes de ajustar los pernos. Si las bridas no están en paralelo, forzarlas a paralelo ajustando los pernos puede exigir mucho esfuerzo en la bomba.

INSTALACIÓN DE BOMBA EN TUBERÍA

1. Conecte la brida superior de la bomba en el tubo vertical y ajuste los pernos de la brida. Nivele la bomba dentro de los 0,005"/pie.
2. Compruebe la distancia del impulsor en el encofrado para que esté razonablemente bien centrado usando el criterio de la brecha mínima en el álave.
3. O.D. es al menos 50% de la brecha máxima (vea la hoja de trabajo de alineación de impulsor, pág. 28 para obtener instrucciones)
4. Conecte la brida del encofrado a la pieza de ajuste y ajuste los pernos con brida.

INSTALACIÓN DEL MOTOR

Instale el motor (motor y cambio de reducción en una sub base separada) como se indica en el plano de instalación de la bomba. El eje de motor de junta universal requiere que el engranaje y los ejes de la bomba estén en paralelo dentro de 1 grado pero descentrados como se indica en el plano. La vida de la junta universal óptima se obtiene con ángulos de eje descentrado de 1 a 3 grados.

Nivele la base del motor relativa a la bomba, de acuerdo con el párrafo de procedimiento usando cuñas niveladoras adyacentes a los pernos de anclado. Ajuste parcialmente las tuercas de los pernos de anclado y compruebe el alineamiento del eje entre el motor y el engranaje de reducción. Si la alineación es razonablemente satisfactoria, vierta lechada en la base.

Luego de que la lechada endureció, ajuste las tuercas del perno de anclado. Compruebe y corrija la alineación del eje del motor. Recomendamos que la falta de alineación real del eje para bridas flexibles sea considerablemente menor al máximo permitido por el fabricante de bridas para buenos niveles de vibración reducida y vida útil de las piezas.

CONEXIÓN A MOTOR DE LA BOMBA

La bomba de tubería colgante se conecta al motor mediante un eje de impulso y juntas universales en cada extremo. Siga las instrucciones de instalación de eje del motor y los límites del ángulo según el plano de instalación de la bomba. Se entrega una guarda extensible para el eje del motor y debe usarse en cualquier momento que el motor esté rotando.

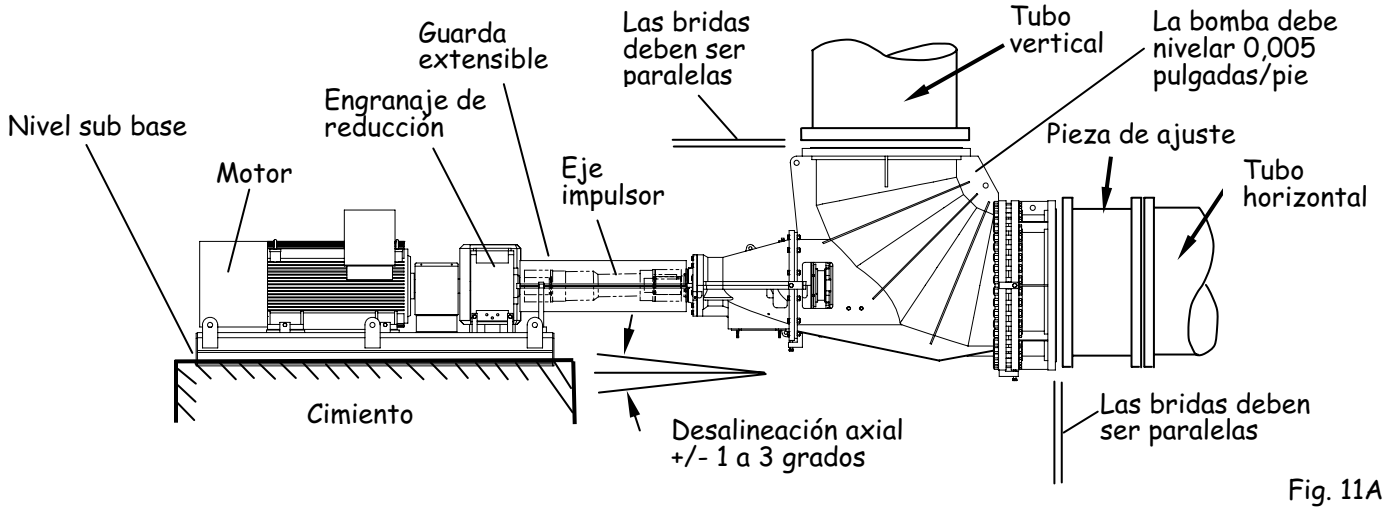


Fig. 11A

PROCEDIMIENTOS DE ALINEACIÓN DE MOTOR

Los procedimientos de alineación deben seguirse rigurosamente para impedir el contacto de las piezas rotativas.
Siga las instrucciones de instalación y operación suministradas por el fabricante del acoplamiento.

ADVERTENCIA

Desconecte la alimentación eléctrica del motor antes de comenzar con el procedimiento de alineación. De lo contrario pueden producirse lesiones graves.

Desconecte la alimentación del motor para impedir descargas eléctricas, arranques accidentales o lesiones físicas.

La bomba AF viene con dos variaciones de motor, correa en V, e impulsada por engranajes. Es esencial la alineación precisa de ambos sistemas para obtener una larga vida útil de la bomba y pocos problemas.

Los puntos en los cuales se comprueba el alineamiento y ajuste son:

- **El alineamiento inicial** se realiza antes de la operación cuando la bomba y el motor están a temperatura ambiente.
- **El alineamiento final** se realiza luego de la operación cuando la bomba y el motor están a temperatura de operación.

El alineamiento se logra agregando o eliminando cuñas de debajo del pie del motor y de la caja de cambios y girar el equipo horizontalmente ajustando pernos según sea necesario.

NOTA: El alineamiento adecuado está a cargo del instalador y del usuario de la unidad.

La operación sin problemas se puede lograr siguiendo estos procedimientos.

Alineamiento inicial (Alineamiento en frío)

- **Antes de vertir lechada en la sub base –** Para asegurar que se puede obtener el alineamiento.

Luego de vertir la lechada en la sub base – Para asegurar que no haya cambios durante el proceso de montaje.

- **Luego de configurar resortes –** Para asegurar que no haya cambios durante el proceso de nivelado.

Luego de conectar las tuberías – Para asegurar que los esfuerzos de tubo no alteraron la alineación. Si se dieron cambios, altere la tubería para eliminar esfuerzos de tubería en las bridas de la bomba.

- **Alineamiento final (Alineamiento en caliente)**
  - Luego del primer funcionamiento – Para obtener alineamiento cuando la bomba y el motor están a temperatura de operación. Luego, el alineamiento debe comprobarse periódicamente de acuerdo con los procedimientos de operación de la planta.

NOTA: La comprobación de alineamiento debe realizarse si cambia la temperatura de proceso, si cambia la tubería y/o si se realiza servicio a la bomba.

MOTOR DE CORREA EN V (POLEAS)

Los motores de correas en V bien diseñados e instalados pueden funcionar durante años. Las bombas AF vienen en varias configuraciones de motor de correa, por ej. lado a lado, sobre, debajo o montados en “Z”. Los procedimientos de alineación e instalación son similares para todas las configuraciones. Retire la guarda o guardas mirando las instrucciones de ensamble/desensamble. Hay varios elementos que deben comprobarse durante la instalación y el alineamiento.
Alineación de poleas – La alineación debe mantenerse para la transmisión de energía total, mínima vibración y vida útil prolongada del motor. Un indicador en dial se puede usar para comprobar el desgaste de la periferia y la cara de cada polea. Se puede usar un borde recto para comprobar el alineamiento paralelo y angular de las poleas del motor y de la bomba, vea la Fig. 12.

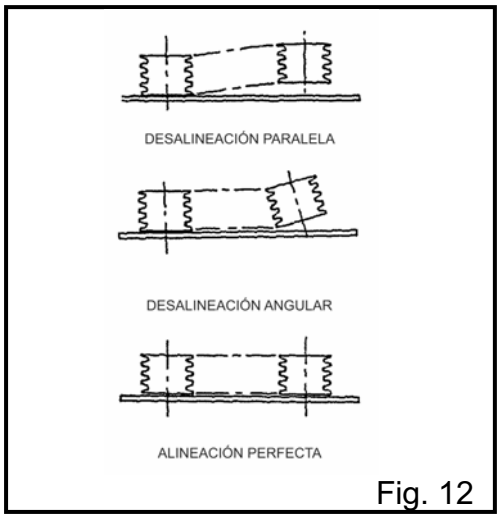


Fig. 12

Instalación de correa – Cuando instala nuevas correas, acorte la distancia central entre poleas para que las correas se puedan ubicar en la polea sin usar la fuerza. Nunca “gire” o apalanque las correas hasta su lugar, dado que puede dañarlas.

1. **Compruebe el ajuste de las correas –** Sin que importe la sección de correa usada, nunca debe permitirse que llegue al fondo de las ranuras. Pues causará que las mismas pierdan su acción de cuña y pueden deslizarse. Las poleas o correas que permiten dicha condición deben cambiarse.

2. **Mantener tensión de correa adecuada –** Es esencial para una larga vida útil de la correa. Una tensión inadecuada puede causar fatiga y/o cojinetes calientes.

3. **Alineación del impulsor luego de tensar la correa** – Si se alineó el impulsor antes de tensar la correa, debe realizarse una comprobación para determinar que aún está centrado. Un impulsor descentrado puede frotar y causar daño innecesario a la bomba. La tensión de la correa suele causar falta de alineación al impulsor opuesto al motor. Asegúrese de alinear o volver a alinear de acuerdo a la sección de Alineación de impulsor en la pág. 26.

El método general de tensión de correas se entreaga a continuacón y debe satisfacer la mayoría de los requerimientos del motor.
Método general:
PASO 1. Reducir la distancia central para que las correas puedan ubicarse sobre las poleas y en las ranuras sin forzarlas sobre los lados de las mismas. Arregle las correas para que ambas extensiones tengan aproximadamente el mismo sobrante entre poleas. Aplique tensión a las correas incrementando la distancia central hasta que las correas estén ajustadas, vea Fig. 13.

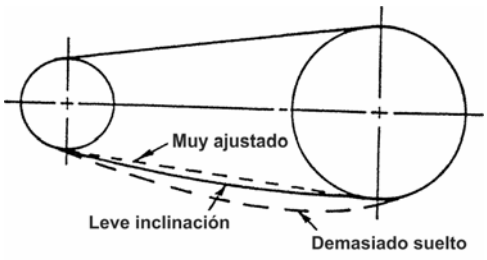


Fig. 13

ADVERTENCIA

No opere la bomba sin el protector de motor adecuado en su lugar. No tener en cuenta esta advertencia puede resultar en lesiones personales al personal operativo

PASO 2. Operar el motor unos minutos para asentar las correas en las ranuras de la polea. Observar la operación del motor bajo su condición de carga máxima (por lo general al comienzo). Un pequeño pandeo del lado flojo del motor indica la tensión adecuada. Si el lado flojo permanece tenso durante la carga máxima, el motor está muy ajustado. Un pandeo excesivo o deslizamiento indica tensión insuficiente. Si las correas hacen ruido cuando el motor comienza su operación o a alguna carga máxima siguiente, no están lo suficientemente ajustadas como para entregar el torque demandado por el motor. El motor debe detenerse y deben ajustarse las correas.

PASO 3. Comprobar la tensión de un nuevo motor frecuentemente durante el primer día observando la extensión del lado flojo. Luego de varios días de operación, las correas se asentarán en las ranuras de la polea y puede ser necesario volver a ajustarlas para que el motor vuelva a mostrar un leve pandeo en el lado flojo. Otros métodos para determinar la tensión adecuada de la correa se pueden obtener del fabricante del motor.

5. **Usar protectores de correa –** Los protectores de correa lo protegen del peligro y al motor de contaminación. Inspeccione periódicamente para asegurarse de que la correa no roce contra la protección.

6. **Mantener limpias las correas –** La tierra y la grasa reducen la vida útil de la correa. Una limpieza ocasional con un trapo seco para retirar cualquier acumulación de material extraño puede extender la vida útil de la correa. Si aceite o grasa manchan las correas, limpie con jabón y agua.

Recubrir la correa afecta el rendimiento sólo temporalmente y nunca se recomienda. Mantener un motor limpio es la mejor solución.
Si surge cualquier pregunta en relación con las limitaciones del motor, consulte al fabricante.

CAJA DE CAMBIOS (BRIDAS)

Los acoplamientos utilizados en los ambientes con certificación de ATEX deben tener la certificación adecuada.

Retire la guarda o guardas mirando las instrucciones de ensamble/desensamble. Desconecte las mitades de bridas del motor/caja de cambios y de la bomba/caja de cambios antes de proceder con el alineamiento. Primero, alinee la brida de la bomba/caja de cambios y luego la del motor/caja de cambios. Compruebe ambas conexiones de bridas para alineación paralela y angular mediante el método de Indicador de dial o de borde recto.
Una buena alineación se logra cuando las lecturas del indicador del dial, para desalineación angular y paralela son de 0,003" (0,076 mm) Lectura indicada total (T.I.R. por su sigla en inglés) o menos cuando la bomba y el motor están a temperatura de operación (Alineamiento final). La Fig. 14 describe qué buscar.

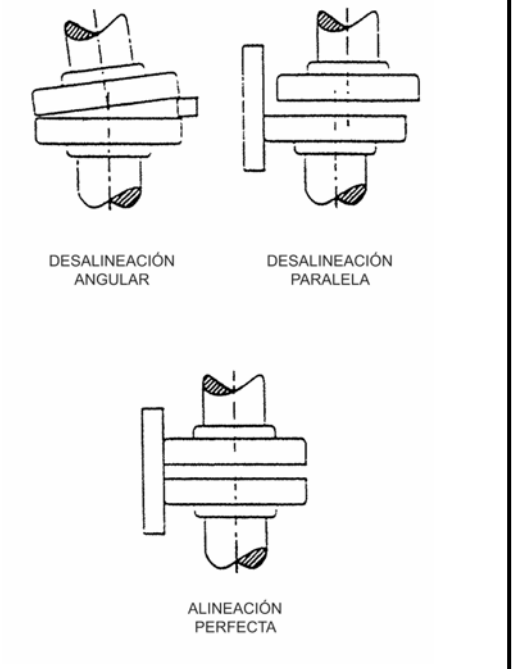


Fig. 14

1. Montar dos indicadores de dial en una mitad de la brida (X) para que hagan contacto con la otra mitad de la brida (Y) (Fig. 15).

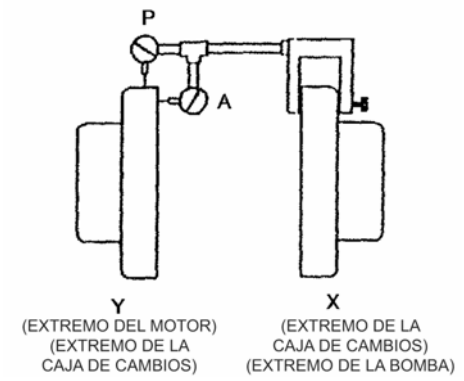


Fig. 15

2. Compruebe los indicadores de configuración rotando la mitad de la brida (X) para asegurar que los indicadores permanezcan en contacto con la mitad de la brida (Y) pero no hasta el fondo. Ajuste los indicadores adecuadamente.

MEDICIÓN

3. Para asegurar la precisión de las lecturas del indicador, rote siempre ambas mitades de la brida juntas para que los indicadores hagan contacto en el mismo punto en la mitad de la brida (Y). Se eliminará cualquier problema de medida debido al descentramiento de la mitad de la brida (Y).

4. Tome medidas del indicador con los pernos de sujeción ajustados. Aflojar los pernos de sujeción antes de realizar las correcciones al alineamiento.

5. Cuide de no dañar los indicadores cuando mueve el motor durante las correcciones de alineamiento.

Mantenga este manual a mano para referencias. Para más información, contáctese con Gould's Pumps, Ashland Operations, East Centre St., Ashland, PA 17921 o su representante local.

PROCEDIMIENTO DE ALINEAMIENTO

En las bombas AF impulsadas por engranajes, las desalineaciones angulares y paralelas se corrigen en la dirección vertical mediante cuñas bajo el pie de montaje del motor o de la caja de cambios y en la dirección horizontal mediante el ajuste de pernos que deslicen el motor o la caja de cambios en la dirección adecuada.

Luego de cada ajuste, es necesario volver a comprobar la alineación de las mitades de las bridas. El ajuste en una dirección puede cambiar los ajustes ya realizados en otra. No debe ser necesario ajustar la bomba de cualquier manera.

ALINEACIÓN ANGULAR

Las bridas están en alineación angular cuando el indicador "A" (Indicador angular), Fig. 15, no varía más de 0,003" (0,076 mm) medido en cuatro puntos de la periferia de la brida 90° aparte a temperatura de operación. Delineados a continuación se encuentran dos métodos aceptables para alcanzar el alineamiento deseado.

MÉTODO 1 – Método de indicador de dial

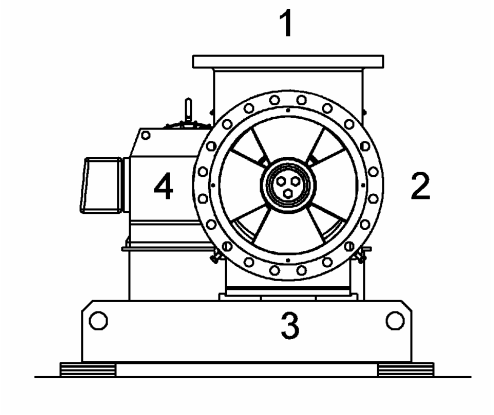
Para pasos 1 a 5 diríjase a la Fig. 16 en la página siguiente.

1. Indicador cero "A" en la posición 1 de la mitad de la brida (Y). Marque esta posición en ambas bridas.

2. Rote ambas bridas 180° a la posición 3. Observe la aguja y la lectura del registro.

3. **Lectura negativa –** Las mitades de la brida están más separadas en la posición 3 que en la 1.

   Lectura positiva – Las mitades de la brida están más juntas en la posición 3 que en la 1.



Instrucciones para ver la Vista de acople desde el extremo frontal de la bomba

Fig. 16

4. Corrija cualquier falta de alineamiento agregando cuñas debajo del pie del motor o la caja de cambios para obtener la alineación adecuada.

Cuando usa las posiciones 2 y 4 en los pasos 1-3, corrija cualquier falta de alineación deslizando el motor hacia delante y hacia atrás para obtener la alineación adecuada.

5. Repita los pasos 1-4 sustituyendo la posición 2 por la posición 1 y la 4 por la 3. Use las mismas marcas hechas en la brida desde la posición 1 y asegúrese de girar juntas ambas mitades.

MÉTODO 2 – Método de galga de espesor

Para los siguientes pasos, diríjase a la Fig. 16.

1. Inserte una galga de espesor en la posición 1 en la periferia de las bridas. Marque esta posición en ambas bridas.
2. Registre el mayor tamaño del medidor que entra firmemente entre ambas bridas.
3. Rote ambas bridas a la posición 3 - 180°.
4. Inserte una galga de espesor en la periferia de las bridas en la posición 3.
5. Registre el mayor tamaño del medidor que entra firmemente entre ambas bridas.
6. Calcule la diferencia entre las lecturas en las posiciones 1 y 3. La diferencia debe no ser mayor a 0,003" (0,076 mm).
7. Corrija cualquier falta de alineamiento agregando cuñas debajo del pie del motor o la caja de cambios para obtener la alineación adecuada.

Cuando usa las posiciones 2 y 4 en los pasos 1 - 6, corrija cualquier falta de alineación deslizando el motor o la caja de cambios hacia adelante y hacia atrás para obtener la alineación adecuada.

8. Repita los pasos 1-6 sustituyendo las posiciones 2 y 4 por 1 y 3 respectivamente. Use las mismas marcas realizadas en la brida desde la posición 1 y asegúrese de girar ambas mitades juntas.

Alineamiento paralelo

Las bridas están en alineación angular cuando el indicador “A” (Indicador angular), Fig. 15, no varía más de 0,003" (0,076 mm) medido en cuatro puntos de la periferia de la brida 90 aparte a temperatura de operación. Hay dos métodos delineados a continuación que son aceptables para alcanzar la alineación deseada.

NOTA: Iguales cantidades de cuñas deben agregarse o retirarse de cada pie del motor. De lo contrario, la alineación vertical puede resultar afectada.

MÉTODO I – Método de indicador de dial
Para los siguientes pasos, diríjase a la Fig. 16.

1. Indicador cero “P” en la posición 1 de la mitad de la brida (Y). Marque esta posición en ambas bridas.
2. Rote ambas bridas 180° a la posición 3. Observe la aguja y la lectura del registro.
3. **Lectura negativa –** Mitad de la brida (Y) se gira a la posición 1.

Si el valor es mayor a 0,003" (0,076 mm), corrija la falta de alineación agregando cuñas en forma pareja (en iguales cantidades a ambos lados) para subir el motor.
Cuando usa posiciones 2 y 4 en los pasos 1 **-** 2, corrija la falta de alineación deslizando el motor en forma pareja hacia la posición 2.

Lectura positiva – Mitad de la brida (Y) se gira a la posición 3.

Si el valor es mayor a 0,003" (0,076 mm), corrija la falta de alineación agregando cuñas en forma pareja (en iguales cantidades a ambos lados) para bajar el motor o la caja de cambios.
Cuando usa posiciones 2 y 4 en los pasos 1 - 2, corrija la falta de alineación deslizando el motor en forma pareja hacia la posición 4.

4. Repita los pasos 1-3 hasta que el indicador “P” muestre 0,003" (0,076 mm) o menos.

5. Una vez que se alcanzó el alineamiento ideal, repita los pasos 1 - 4 sustituyendo la posición 2 por la posición 1 y la 4 por la 3.

MÉTODO 2 – Método de borde recto

Para los siguientes pasos, diríjase a la Fig. 16.

1. Ubique un borde recto a lo ancho de dos bridas de acople en la posición 1 y marque el lugar en ambas bridas.

2. Ajuste el motor o la caja de cambios para que el borde recto descanse en forma pareja en ambas bridas (dentro de 0,003" 0,076 mm).

3. Rote ambas bridas 90° a las posiciones 2 y repita los pasos 1 y 2.

4. La unidad estará en alineamiento paralelo cuando el borde recto descanse en forma pareja (dentro de 0,003" 0,076 mm) en la periferia de la brida en ambas posiciones en la periferia.

NOTA: Debe tenerse cuidado de alinear el borde recto paralelo al eje de los impulsores

Alineamiento completo

Una unidad está en completo alineamiento cuando ambos indicadores “A” (angular) y “P” (paralelo) no varían por más de 0,003" (0,076 mm) medidos en cuatro puntos a 90° de separación.

Corrección vertical (de principio a fin)

1. Los indicadores cero “A” y “P” en el centro exacto (las 12 en punto) de la mitad de la brida (Y).

2. Rote el indicador al centro inferior (6 en punto). Observe las agujas y registre las lecturas.

3. Haga las correcciones como se delinearon previamente.

Corrección horizontal (lado a lado)

1. Los indicadores cero “A” y “P” en el lado izquierdo de la mitad de la brida (Y), 90° desde el centro (9 en punto).

2. Rote los indicadores, desde el centro del lado derecho, 180° desde el comienzo (las 3 en punto), Observe la aguja, mida y registre la lectura.

3. Haga las correcciones como se delinearon previamente.

4. Vuelva a comprobar las lecturas vertical y horizontal para asegurar que el ajuste de una no cambió la otra. Corrija según sea necesario.

Factores que pueden cambiar el alineamiento

El alineamiento de la unidad debe comprobarse periódicamente. Si la unidad no se mantiene alineada luego de ser instalada debidamente, las siguientes son las causas posibles:

1. Asentamiento o resorte de los cimientos.

2. Desgaste de los cojinetes.

3. Esfuerzos de la tubería distorsionando o virando la máquina.

4. Variación de la sub base debido al calor creado de una fuente de calor adyacente.

5. Variación de la estructura del edificio debido a una carga variable u otras causas.

6. Tuercas o pernos sueltos en la bomba o en ensamble del motor.

NOTA: Con experiencia, el instalador comprenderá la interacción entre angular y paralelo y hará las correcciones adecuadamente.

ALINEACIÓN DEL IMPULSOR

GENERAL

El ajuste incorrecto del impulsor puede ocasionar roces entre las piezas fijas y móviles, con el riesgo de que se produzcan chispas o sobrecalentamiento.

El procedimiento de ajuste para la holgura del impulsor debe seguirse rigurosamente. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

El impulsor AF se alineó en fábrica pero debe comprobarse antes de la operación de la bomba. El impulsor requiere varias milésismas de pulgada de espacio para evitar el roce debido a la acción de fuerzas hidráulicas cuando la bomba está operando. Muchas aleaciones resistentes a la corrosión se esmaltarán y acumularán si se dan roces, por lo tanto las bombas que usen estas aleaciones necesitan estar libres de todo roce.

Gire el eje a mano; si el impulsor roza el interior del encofrado, debe realinearse. Los siguientes pasos se usan para alinear el impulsor.

Nota: El roce del impulsor suele ser causado por esfuerzo en el tubo o tensión de la correa. El esfuerzo en el tubo debe eliminarse antes de alinear el impulsor. El impulsor debe alinearse luego de tensionar adecuadamente la correa.

Medida de espacio – La hoja de trabajo de alineación en la página 27 se usa para alinear el impulsor de una bomba AF. El procedimiento de medición es el siguiente:

Asegúrese de que los casquetes de cierre que ajustan el encofrado al codo estén ajustados, para que se pueda realizar una medición precisa de los espacios del impulsor antes del ajuste.

Marque cada hoja 1; 2; 3 y 4 y alinee las mismas como se muestra en la hoja de trabajo de alineación del impulsor (apróx. 2; 4; 8 y 10 en punto)

Rote el eje y mida la brecha entre cada hoja y el encofrado en las cuatro posiciones indicadas en la hoja de trabajo. El valor de interés es el más largo del espesor de la galga de espesor que se deslizará fácilmente todo el largo de la punta del álave.

Agregue la medición para todas las posiciones juntas y divida por el número de medidas. Así obtendrá la medición promedio.

Divida por dos la medición promedio. Así obtendrá la distancia mínima.

Si alguna hoja tiene cualquier distancia menor a la distancia mínima calculada en cualquiera de las posiciones, el impulsor no está lo suficientemente centrado y debe ajustarse.

Alineación del impulsor

1. Afloje los pernos que unen el encofrado al codo.
2. Use los pernos de sujeción adjuntos al codo para ajustar el espacio del impulsor. Los pernos de sujeción se usan para elevar y bajar el encofrado y girarlo hacia la izquierda o derecha en relación al impulsor.
3. Mueva el encofrado en relación al impulsor hasta que esté centrado. En este punto se recomienda que la hoja de trabajo de alineamiento del impulsor (en la página siguiente) se complete con los registros de mantenimiento de la bomba para futura referencia.
4. Ajuste los pernos entre el encofrado y el codo y vuelva a comprobar el espacio para asegurarse de que los ajustes centraron el impulsor. Si el impulsor está centrado, el encofrado puede adherirse con un vástago al codo para mantener el alineamiento.

HOJA DE TRABAJO 4 DE ALINEACIÓN DE IMPULSOR DE BOMBA DE FLUJO AXIAL. IMPULSOR DE ÁLAVE

N.º DE SERIE DE LA BOMBA: _____ FECHA: _____

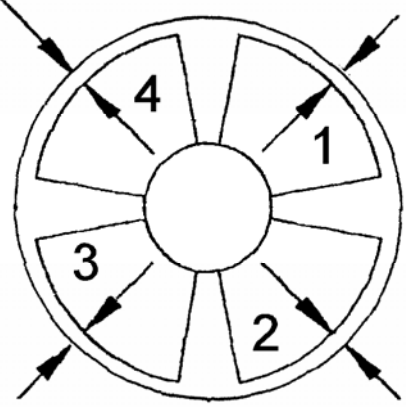
TAMAÑO DE LA BOMBA:_____ BOMBA ALINEADA POR: _____

10 EN PUNTO

ÁLAVE 1 _____
ÁLAVE 2 _____
ÁLAVE 3 _____
N.º ÁLAVE 4 _____

2 EN PUNTO

ÁLAVE 1 _____
ÁLAVE 2 _____
ÁLAVE 3 _____
N.º ÁLAVE 4 _____



8 EN PUNTO

ÁLAVE 1 _____
ÁLAVE 2 _____
ÁLAVE 3 _____
N.º ÁLAVE 4 _____

4 EN PUNTO

ÁLAVE 1 _____
ÁLAVE 2 _____
ÁLAVE 3 _____
N.º ÁLAVE 4 _____

Alineación de impulsor. El procedimiento de medición es el siguiente:

1. Anote el número de hojas. Marque cada hoja 1;2;3;4.

2. Rote el eje y mida la brecha entre cada hoja y el encofrado en las posiciones 2; 4; 8 y 10 en punto. El valor de interés es el mayor valor de espesor de cilindro tándem que se deslizará sin problemas todo el largo de la punta del álave.

3. Agregue la medición para todas las posiciones juntas y divida por el número de medidas. Así obtendrá la medición promedio.

4. Divida por dos la medición promedio. Así obtendrá la distancia mínima.

5. Si alguna hoja tiene una distancia menor a la distancia mínima calculada en cualquiera de las posiciones, el impulsor no está lo suficientemente centrado y debe ajustarse.

Ejemplo.4 Impulsor de álave. En las 2 en punto las lecturas son ÁLAVE 1~.040. ÁLAVE 2~.041. ÁLAVE 3~.040. ÁLAVE 4~.042. En las 4 en punto .050, .051,.050,.051; en las 8 en punto .050,.052,.051,.050; en las 10 en punto.040,.042,.039,.041

$$\text{Distancia promedio} = \frac{\text{SUMA DE LECTURAS}}{\text{NÚMERO DE LECTURAS}} = \frac{.040+.041+.040+.042+ \ldots}{16} = .0456"$$

$$\text{Distancia mínima} = \frac{\text{DISTANCIA PROMEDIO}}{2} = \frac{.0456"}{2} = .0228"$$

COMPROBACIÓN DE ROTACIÓN

Antes de instalar las bridas o las correas en V, se debe cablear el motor y comprobar la dirección de rotación. Hay una flecha de rotación en el encofrado del cojinete (134C).

Si la bomba funciona en la dirección incorrecta, pueden producirse daños graves.

Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor tenga la certificación adecuada.

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

FUNCIONAMIENTO

PREPARACIÓN PARA LA OPERACIÓN 31
INICIO DE LA BOMBA 35
OPERACIÓN.....36
APAGADO 37
ALINEACIÓN FINAL.....38

PREPARACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO

COMPROBAR ROTACIÓN

Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor tenga la certificación adecuada.

El daño proviene de:

1. Niveles de vibración elevados que afectan a los cojinetes, el prensaestopas o la cámara de sello, y el sello mecánico
2. Cargas radiales excesivas que sobrecargan el eje y los cojinetes
3. Calentamiento excesivo: la vaporización provoca estrías y agarrotamiento en las partes móviles
4. Cavitación: daña las superficies internas de la bomba

PRECAUCIÓN

Si la bomba funciona en la dirección incorrecta pueden producirse daños graves.

ADVERTENCIA

Desconecte la alimentación del motor para impedir que éste arranque accidentalmente, y prevenir lesiones.

Si la bomba funciona en la dirección incorrecta, pueden producirse daños graves.

Debe realizarse una comprobación para asegurar que el motor coincide con la dirección de rotación de la bomba. Dependiendo del arreglo de su bomba (correas en V o motor con engranajes) use uno de los siguientes métodos para comprobar la rotación del motor.

Conexión directa

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Extraiga el protector del acople de la bomba.
3. Asegúrese de que las mitades del acoplamiento estén bien ajustadas al eje.
4. Conecte la alimentación del motor.
5. Asegúrese de que todos mantengan distancia. Empuje el motor el tiempo necesario para determinar la dirección de rotación del eje de salida de la caja de cambios. La rotación debe corresponder con la flecha en el encofrado del cojinete.
6. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
7. Reemplace el protector del acople de la bomba.

El protector del acoplamiento que se utiliza en los ambiente ATEX debe estar fabricado con materiales ignífugos.

CORREA EN V

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Retire la protección de la correa en V.
3. Asegúrese de que los las cuñas estén bien ajustadas a los ejes.

4. Conecte la alimentación del motor.

5. Asegúrese de que todos mantengan distancia. Empuje el motor el tiempo necesario para determinar la dirección de rotación. La rotación debe corresponder con la flecha en el encofrado del cojinete.

6. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

7. Reemplace la protección de la correa en V.

COMPRUEBE EL ESPACIO DEL IMPULSOR

Verifique la holgura del impulsor antes de instalar la bomba. El impulsor no debe rozar cuando el eje se gira manualmente, por lo tanto se recomienda completar la hoja de trabajo de impulsor (que se muestra en la pág. 27) y completar con los registros de mantenimiento de la bomba para referencia futura.

COMPROBAR GIRO LIBRE

Antes de arrancar la bomba, gírela a mano para comprobar que no haya ningún roce ni deformación en el eje.

COJINETES

El ensamble de cojinete usa cojinetes de rodillo para llevar la carga radial y cojinetes de rodillo con pista esférica de impulso para llevar la carga del impulso axial al impulsor. El encofrado del cojinete tiene una división horizontal en la línea central para facilitar el ensamble y la inspección.

LUBRICACIÓN

El cojinete usa lubricación de baño de aceite. Los ensambles de cojinetes lubricados con aceite se envían sin aceite. Debe agregarse aceite al encofrado del cojinete antes de comenzar. Retire el respirador del encofrado del cojinete (113A) y agregue aceite hasta que el nivel esté en el centro del visor de vidrio. Si la unidad tiene un sistema de lubricación de aceite externo, llene el encofrado del cojinete y la reserva para satisfacer los requerimientos del sistema. reemplace el respirador. La tabla 2 muestra el volumen de aceite necesario.

BOMBA DE FLUJO AXIAL VOLUMEN DE ACEITE APROX.		
Tamaño de la bomba	**Galones**	**Litros**
42", 1.200 mm, 54"	**74**	**70,5**

Tabla 2

Los cojinetes deben lubricarse adecuadamente para impedir que se produzcan chispas, calor excesivo o fallas prematuras.

Inice la bomba durante un minuto para llenar el compartimento y dentro y alrededor de cada cojinete. Compruebe el visor de vidrio y agregue el aceite necesario. Compruebe el indicador de nivel de aceite durante las primeras 24 horas de operación y mantenga el nivel.

TIPO DE ACEITE

Un buen SAE N.º 30 o N.º 40 suele ser satisfactorio. Consulte a un vendedor respetable por sustitutos aceptables para los aceites mencionados. La viscosidad del aceite debe ser de 150 SSU a temperatura de operación para evitar el desgaste acelerado del cojinete 150 °F es la temperatura máxima a la cual un aceite común 30 wt. entregará la viscosidad necesaria.

Para mejores resultados, la viscosidad mínima debe mantenerse de la siguiente manera:

Temp. de operación debajo de 150 °F – SAE 30
Temp. de operación debajo de 160 °F – SAE 40
Temp. de operación debajo de 180 °F – SAE 50

Un aceite con mayor viscosidad que la requerida incrementará la temperatura de operación del cojinete debido al arrastre viscoso adicional, pero nunca al punto donde la viscosidad es menor a la requerida de la generación de calor incrementada. Es, por lo tanto, mejor para los cojinetes el tener un aceite que es muy pesado en lugar de muy liviano.

Cambie el aceite luego de las primeras 200 horas de operación. Para condiciones de operación normales, cambie el aceite al menos (4) veces al año. Si el ensamble del cojinete se expone a condiciones de polvo o humedad, el aceite debe cambiarse más seguido.

CONTROL DEL NIVEL DE ACEITE

Si el nivel de aceite en el encofrado del cojinete (134C) es muy alto, el calor excesivo puede generarse a causa del agitamiento. Si el nivel es muy bajo, el calor excesivo puede generarse debido a lubricación inadecuada. Un interruptor de nivel de líquido conectado al sumidero de aceite se puede usar para advertir sobre condición de nivel de aceite peligrosa.

Observe los requerimientos de nivel de aceite que se muestran en el plano del ensamble que viene con la bomba. Si se experimenta calor excesivo dentro de esos niveles, consulte al fabricante. Asegúrese de que la línea central del eje esté horizontal en el encofrado del cojinete.

TEMPERATURA NORMAL DEL COJINETE

La temperatura de operación para el ensamble de cojinete depende de muchos factores, como velocidad, cargas del cojinete, lubricación, temperatura del ambiente y condición de los cojinetes. Las temperaturas superiores a las que la mano humana puede tolerar son muy satisfactorias para una buena operación del cojinete y no deben causar alarma. Para una velocidad y carga dadas, la temperatura del encofrado del cojinete se estabilizará a alguna temperatura, por lo general, debajo de 200°F., que será la temperatura normal para la instalación. Temperaturas superiores a esta temperatura normal, sin cambio en la velocidad o carga, pueden significar un problema de lubricación o una inminente falla de cojinete.

INSTALAR UN COJINETE

La vida útil prolongada de un cojinete depende del manejo cuidadoso del mismo cuando no está dentro del encofrado y durante el procedimiento de instalación. El polvo y el mal manejo son los principales enemigos de los cojinetes de precisión. Los cojinetes deben presionarse, no “martillarse” en su lugar. Si el calor se usa para facilitar la instalación, un baño de aceite caliente es el mejor método.

ORIENTACIÓN DEL COJINETE DE IMPULSO

La Fig. 20 al final de esta sección muestra el cojinete de impulso axial (112C) en la ubicación fuera de borda. Se usa para las bombas de succión superior. Las bombas de succión inferior tienen el flujo y el impuslo axial en la dirección opuesta. Por lo tanto, el ensamble de cojinete de impulso completo se reorienta en la dirección opuesta. No cambia el procedimiento básico de desensamble, solamente la secuencia de instalación de componentes del ensamble de cojinete de impulso en el eje.
La ilustración muestra el cojinete de impulso (112C) montado en una manga (196). Para la otra orientación del cojinete, el mismo se monta en una extensión del espaciador (443) eliminando la manga separada.

SELLO DEL EJE

Se usa un sello mecánico o una caja de empaquetadura para sellar el eje de la bomba AF. A continuación se describen ambos métodos.

CAJA DE EMPAQUETADURA EMBALADA

El embalaje original del equipo es un grado aceptable para el servicio intencionado. Para embalar la caja de empaquetadura estándar use el siguiente procedimiento: Para el arreglo de embalaje de aro especial (6) vea el apéndice 1.

1. La caja de empaquetadura y la manga del eje deben estar limpias y libres de suciedad.
2. Deje el embalaje sobre el eje o mandril del mismo diámetro. Corte con cuidado el largo del embalaje. Descarte los aros que están cortados muy cortos.
3. Arregle cada aro doblando 1 - 1/2 vueltas.
4. Para instalar los aros de embalaje, no tire derecho. Expanda la bobina como una bobina de resorte, vea la Fig. 17 para método correcto e incorrecto de instalar embalado.

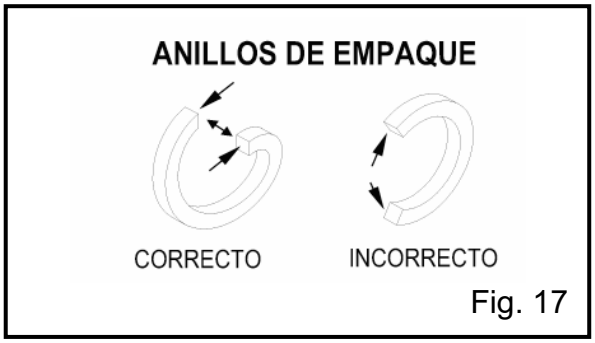


Fig. 17

No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

Expanda la primer bobina como se muestra e inserte en la caja de empaquetadura. Aprisione el embalado al hombro de la caja de empaquetadura firmemente con la prensaestopa. Note donde está posicionado el corte.

5. Instale el primer anillo de cierre a la caja de empaquetadura. No ubicar adecuadamente el anillo de cierre con el puerto de salida resultará en lubricación de embalado insuficiente.
6. Instale la segunda y tercer bobinas como se muestra en el plano de sección, guiando el corte 90° a 120°.
7. Instale el segundo anillo de cierre en la caja de empaquetadura, notando con cuidado su posición adecuada al plano de sección.
8. Instale la tercer y cuarta bobinas como se muestra en el plano de sección, guiando el corte 90° a 120°.
9. Luego de embalar y de que los anillos de cierre estén debidamente instalados, inserte la prensaestopa en la caja de empaquetadura. Ajuste las tuercas de la prensaestopa con los dedos. El eje debe poder girar libremente.
10. Encienda el suministro de lubricante, inicie la bomba y ajuste la prensaestopa como se describe en la Sección III-E Ajuste de la caja de empaquetadura.
11. El mantenimiento periódico es absolutamente necesario para todas las bombas embaladas. El agotamiento normal del eje debe ser menor a 0,005" para evitar golpes al embalaje de la caja de empaquetadura. Con agotamiento de eje excesivo, el enderezamiento o reemplazo del eje es necesario.

AJUSTE DE LA PRENSAESTOPA

Ajuste la caja de empaquetadura si se usa embalaje. Cuando la bomba se inicia por primera vez, debería haber mucha pérdida en la prensaestopa para enfriar el embalaje. Ajuste gradualmente las tuercas de la prensaestopa mientras observa la pérdida y la temperatura de la caja de empaquetadura. El embalado requiere tiempo para “rodar” refrigerante adicional (pérdida) mientras se “rueda” el cojinete. Si la pérdida se reduce muy rápido, el embalaje se sobrecalentará y puede destruirse. La manga del eje también puede dañarse.

PÉRDIDA

La pérdida normal de una caja debidamente ajustada, dependiendo del tamaño del eje y de la velocidad, varía de unas pocas gotas por segundo a una intermitencia pequeña de la prensaestopa.

SELLO MECÁNICO

El sello mecánico utilizado en los ambientes ATEX debe tener la certificación adecuada.

El sello mecánico debe contar siempre con un lavado apropiado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

La mayoría de los sellos mecánicos se instala y ajusta en la fábrica. Un tipo de sello común usado en la bomba AF es el tipo cartucho. Los sellos de cartucho se configuran en las instalaciones del fabricante y no necesitan configuración de campo. Debido al tamaño y al diseño, algunos sellos mecánicos instalados se suministran con retentores. Estos retentores mantienen las caras del sello separadas para evitar el daño durante el transporte. Los retentores deben retirarse antes de rotar el eje. Las bombas con caras de sello retenidas se marcarán específicamente y se entregarán instrucciones del fabricante del sello para retirarlo.

Si se instaló el sello en la bomba en la fábrica de Goulds, estos retentores ya se retiraron. Para otros tipos de sellos mecánicos, diríjase a las instrucciones del fabricante del sello para instalación y configuración.

Los sellos mecánicos tienen una cara de sello rotatoria y estática. Por lo general, estos anillos de sellado son de carbono y cerámica, quebradizos y fáciles de dañar. Como los anillos de sellado se asientan con la operación de la bomba, se desarrolla un patrón de desgaste compatible entre las superficies en contacto.

Para desensamblar el sello mecánico luego de establecer el patrón de desgaste, se necesitará reemplazar el elemento rotatorio y los elementos de sellado estático. No reemplace solamente un componente.

Para asegurar las características de sellado y la vida útil del sello mecánico, se debe hacer circular líquido lubricante a través de la prensaestopa de sellado. Se necesita líquido libre de suciedad y claro. Goulds Pumps recomienda firmemente almacenar elementos de sellado para reemplazos.

⚠ ADVERTENCIA

No realice ajustes al eje en instalaciones de sello mecánico sin consultar las instrucciones del sello y el plano de ensamble de la bomba. Puede dañarse el sello mecánico.

No se permite utilizar sellos dinámicos en los ambientes clasificados por ATEX.

INICIO DE LA BOMBA

CEBADO DE LA BOMBA

Las bombas que no son autocebantes deben ser completamente cebadas en todo momento durante su funcionamiento.

Precauciones para el arranque

1. Todos los equipos, dispositivos y controles de seguridad personal deben estar instalados y funcionar correctamente.

2. Para impedir que falle el arranque de la bomba debido a la presencia de suciedad en la tubería, asegúrese de limpiar y lavar el sistema de manera adecuada.

3. Los motores de velocidad variable deben alcanzar la velocidad nominal lo más rápido posible.

4. Los motores de velocidad variable no deben ajustarse o comprobarse patrón de velocidad o configuraciones de viaje de sobre velocidad mientras esté acoplado a la bomba en el primer inicio. Si las configuraciones no se verificaron, desacople la unidad y diríjase a las instrucciones del fabricante del motor para obtener asistencia.

5. Si la temperatura de bombeo es mayor de 200 °F (93 °C), es necesario precalentar la bomba antes de hacerla funcionar. Deje circular una pequeña cantidad del caudal de bombeo a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100 °F (38 °C) de la temperatura de bombeo.

Al arrancar la bomba, controle de inmediato los medidores de presión. Si la presión de descarga no se consigue rápidamente, detenga el motor, vuelva a cebar e intente arrancar de nuevo la bomba**.**

6. Nunca ponga en marcha la bomba hasta que se haya cebado correctamente. Compruebe que el impulsor de la bomba esté sumergido. La bomba debe estar llena de líquido con la cabeza de inmersión especificada sobre el impulsor. No inicie la bomba en seco, pues se puede dañar la misma y los componentes de sellado.

7. El líquido lubricante debe fluir a la caja de empaquetado antes de iniciar la bomba.

FLUJOS DE SALIDA

Para sellar el eje rotatorio se usan embalaje o sellos mecánicos. Generalmente, un líquido claro, como el agua se usa para lubricar y enfriar los elementos de sellado. La presión del líquido lubricante debe ser 10 - 15 psi superior a la presión dentro del codo para evitar que el bombeo ingrese a los elementos de sellado. El líquido lubricante debe estar limpio y libre de suciedad. Daños al eje, destrucción del embalado y daño a la cara del sello mecánico resultarán en lubricante contaminado.

La caja de empaquetadura puede estar en el lado de la succión o de la descarga del impulsor, dependiendo de la dirección del flujo a través del codo ordenado por el cliente. Si la presión dentro del codo es desconocida, debe medirse con un medidor de presión cuando la bomba está operando. La caja de empaquetadura estándar viene provista de (2) agujeros N.P.T. para bombear el líquido lubricante. El líquido lubricante se bombea a uno de ellos. Algunos usuarios simplemente conectan el otro agujero. Para refrigeración adicional de los elementos de sellado, se puede instalar un tubo de salida con una válvula para permitir que fluya más líquido a través de la caja de empaquetadura.

Para arreglo de embalado por fila especial (6), vea el apéndice 1 al final de este manual para tasas de flujo y presiones de salida.

(Los sellos mecánicos no tienen pérdidas y suelen necesitar un flujo de lubricante a través de la caja de empaquetadura para refrigeración). El flujo de lubricante debe regularse con la válvula en el tubo de salida y no con el acelerador de flujo en el tubo de suministro.

MOTOR

Arranque el motor.

! PRECAUCIÓN

Controle de inmediato los medidores de presión. Si la presión de descarga no se consigue rápidamente, detenga el motor, verifique el nivel de inmersión e intente arrancar de nuevo la bomba.

CONFIGURAR FLUJO DESEADO

Si su sistema está equipado con un motor de frecuencia variable (VFD, por su sigla en inglés) o un motor de correa en V de velocidad variable, puede en este punto desear configurar la velocidad de flujo.

! PRECAUCIÓN

Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

FUNCIONAMIENTO

CONSIDERACIONES GENERALES

Los límites de temperatura de servicio para un entorno ATEX se especifican en la tabla de la sección de identificación ATEX.

No opere por debajo del flujo mínimo nominal o con la válvula de succión y/o descarga cerrada. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del caudal bombeado y pueden provocar la falla de la bomba o lesiones físicas.

Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

La bomba debe funcionar siempre dentro de las condiciones nominales para impedir los daños ocasionados por la cavitación o la recirculación.

Varíe siempre la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. NUNCA estrangule el flujo desde el lado de succión.

El caudal de la bomba no debe estrangularse nunca en el extremo de succión.

NPSHA debe ser siempre mayor que NPSHR tal como se indica en la curva de rendimiento Goulds enviada con el pedido.

Es necesario evaluar la norma de referencia del Instituto de Ingeniería Hidráulica correspondiente a NPSH y los valores de fricción de la tubería.

La mayoría de las bombas de flujo axial está en servicio de circulación de evaporación y siendo que el rendimiento del evaporador y la cantidad de producto dependen de la tasa de circulación de líquido, debe tenerse cuidado en mantener estas bombas en buenas condiciones de operación.

Cuando la producción cae, se debe a una tasa de circulación menor. Una aproximación de esta tasa se puede lograr con varios métodos:

- Reducción de la temperatura en el intercambiador de calor.
- Inspección visual del flujo en el cuerpo del evaporador.
- Prueba de la bomba de circulación.

Los elementos (1) y (2) anteriores están cubiertos por el fabricante del evaporador.

Mientras las condiciones de campo excluyen la precisión absoluta, una comprobación del rendimiento de la bomba entregará resultados razonablemente cercanos. Esto puede realizarse instalando un manómetro de mercurio en las tapas del tubo ubicadas a al menos un diámetro de tubo de distancia de las bridas de succión y descarga de la bomba. Si se usan medidores, la presión diferencial por 2,31 dividida por la gravedad específica del lodo indica el THD contra el cual la bomba está operando. Si se usa un manómetro, entonces las pulgadas de mercurio por 1,0455 dividido por la gravedad específica es igual a TDH, siempre que haya agua en ambas patas del manómetro y en las líneas de conexión.
Compruebe la velocidad de la bomba y determine la tasa de flujo (gpm) de la curva de la bomba. Esta curva también entrega eficiencia de la cual se puede determinar la necesidad de hp. Se hace una comprobación doble para tomar las medidas del motor, convertir a hp, cifra del 90% de la eficiencia del motor y usarla contra la curva de la bomba para obtener GPM. Es solamente una comprobación aproximada, dado que la curva hp en algunas aplicaciones es más bien plana, pero es probable dentro de 7-1/2%. Es importante registrar estas lecturas cuando el equipo es nuevo, para tener base para juzgar lecturas posteriores.

OPERAR A CAPACIDAD REDUCIDA

⚠ ADVERTENCIA

NO opere por debajo del flujo mínimo nominal o con la válvula de descarga cerrada. Esta condición puede generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del caudal bombeado y puede provocar la falla de la bomba o lesiones físicas.

El motor puede sobrecargarse si la gravedad específica (densidad) del caudal de bombeo es mayor que la prevista o si se excede la velocidad de flujo nominal.

A continuación se listan algunas causas para la pérdida de circulación. Tenga en cuenta que operación a capacidades reducidas puede causar daño a la bomba.

1. Incremento en TDH en relación a qué bomba opera puede ser causado por:
   a) Tubos del intercambiador de calor parcialmente conectados.
   b) Demasiados tubos del intercambiador de calor sellados.
   c) Retentor parcialmente conectado o de tamaño equivocado.
2. Viscosidad del lodo mayor a la correcta.
3. Baja velocidad de la bomba. El motor de correa en V puede estar resbalando y operando a menor velocidad de la diseñada.

Bomba acelerada en el lado de succión. Puede ser causado por el revestimiento de goma tirando del tubo de succión y colapsando parcialmente, por grandes sólidos que caen dentro de la succión o por retenedor mal conectado o de diferente tamaño en el tubo de succión.

4. Bomba parcialmente conectada por un sólido grande trabado entre dos hojas del impulsor. También ocasionará operación violenta con vibración excesiva.
5. Rotación incorrecta de la bomba. Cuando cambia motores por cualquier razón o después de cualquier cambio de sistema eléctrico, siempre compruebe la dirección de los motores.
6. Impulsor y/o encofrado de la bomba gastado. En una bomba nueva, el espacio entre la punta de la hoja del impulsor y el encofrado se determina con cuidado. A medida que se incrementa este espacio, el rendimiento de la bomba se reduce.

No es práctico predecir el rendimiento de cualquier espacio dado sin realizar una prueba sobre el mismo. En bombas pequeñas, este efecto se magnifica por el porcentaje del área de la hoja del impulsor perdida a causa del desgaste y la corrosión.

Otras condiciones de bomba y causas posibles:

ALTA DEMANDA DE HP

1. Cabezal o viscosidad incrementado
2. Velocidad de la bomba muy alta
3. Gravedad específica del lodo más alta de lo normal
4. Prensaestopa de embalado muy arriba
5. Impulsor rozando en el encofrado

OPERACIÓN RUIDOSA O VIOLENTA

1. Succión acelerada o conexión
2. Impulsor rozando en el encofrado

EL DAÑO PROVIENE DE:

1. Niveles de vibración elevados que afectan a los cojinetes, la cámara de sello de caja de empaquetado y sellos mecánicos.
2. Calentamiento excesivo: la vaporización provoca estrías y agarrotamiento en las partes móviles.
3. Cavitación: daña las superficies internas de la bomba.
4. Impulsor suelto.
5. Hoja de impulsor rota.
6. Cojinetes no lubricados adecuadamente.
7. Hay una deformación en el eje.
8. Impulsor desbalanceado.

Operación en condiciones de congelamiento

Cuando la bomba no está funcionando, la exposición a condiciones de frío extremo podría ocasionar el congelamiento del líquido y dañar la unidad. Por eso, debe drenarse todo el líquido para que la bomba esté vacía.

APAGADO

1. Apague la alimentación al motor de la bomba.
2. En caso de necesitar mantenimiento o inspección de la bomba, trabe el motor para evitar la rotación accidental.

! ADVERTENCIA

Cuando maneja fluidos tóxicosy/o peligrosos, se requiere que use protección en piel y ojos. Si se drena la bomba, deben tomarse las precauciones necesarias para prevenir lesiones físicas. El caudal bombeado debe manipularse y desecharse conforme a las regulaciones ambientales pertinentes.

ALINEACIÓN FINAL

1. Haga funcionar la bomba en condiciones reales durante el tiempo que sea necesario para que la bomba y el motor alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Compruebe el alineamiento según el procedimiento de alineación delineado anteriormente.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COMENTARIOS GENERALES 39
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 39
MANTENIMIENTO DE COJINETES 40
MANTENIMIENTO DE SELLOS DE EJE 41
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE BOMBA 43-44

COMENTARIOS GENERALES

El mantenimiento de rutina puede prolongar la vida útil de la bomba. Los equipos que cuentan con un buen mantenimiento son más duraderos y exigen menos reparaciones. Debe mantener registros de mantenimiento; le ayudarán a localizar causas de problemas.

Supervisión condicional

Para tomar más precauciones de seguridad, y en los casos mencionados en este manual, deben utilizar dispositivos de supervisión de las condiciones.

Esto incluye:

- Medidores de presión
- Caudalímetros
- Indicadores de nivel
- Lecturas de la carga de motor
- Detectores de temperatura
- Controladores de rodamientos
- Detectores de fugas
- Sistema de control PumpSmart

Para consultas sobre la elección de los instrumentos de control adecuados y cómo usarlos, comuníquese con un representante de ITT Goulds.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Para conservar la clasificación ATEX aplicable al equipo, es necesario seguir estrictamente las instrucciones de la sección de mantenimiento preventivo. Si no sigue estos procedimientos, se puede invalidar la clasificación de ATEX.

Los intervalos de inspección deben acortarse de manera adecuada si el producto bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

MANTENIMIENTO DE RUTINA

- Lubricación de los cojinetes
- Monitoreo de sello
- Análisis de vibraciones
- Presión de descarga
- Control de temperatura

Cuando se manipulan fluidos tóxicos o peligrosos, debe utilizarse el equipo de seguridad y protección adecuado. Si se drena la bomba, deben tomarse las precauciones necesarias para prevenir lesiones físicas. El caudal bombeado debe manipularse y desecharse conforme a las regulaciones ambientales pertinentes.

INSPECCIONES DE RUTINA

- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los rodamientos.
- Controle que no haya fugas en la bomba y en la tubería.
- Compruebe pérdidas en caja de empaquetadura/cámara de sellado
- Embalaje: Pérdida excesiva requiere ajuste o posible reemplazo de embalaje. Diríjase a la página 35 para ajuste de prensaestopa de embalado.
- Sello mecánico: No debe haber pérdidas.

INSPECCIONES TRIMESTRALES

- Compruebe los cimientos y la presión en los pernos.
- Si la bomba estuvo fuera de servicio, compruebe el embalaje. Reemplace si es necesario.
- Si se nota cualquier sonido de roce, vuelva a alinear el impulsor.
- Debe cambiarse el aceite al menos cada tres meses (2.000 hs.) o más seguido si existen condiciones atmosféricas adversas que puedan contaminar o separar el aceite, o si está nublado o contaminado visto desde el visor de vidrio.

INSPECCIONES ANUALES

- Controle la capacidad, la presión y la potencia de la bomba. Si el rendimiento no alcanza los requisitos del proceso sin que estos hayan sido modificados, la bomba debe desmontarse para ser inspeccionada y deben reemplazarse las piezas gastadas, de lo contrario debe realizarse una inspección del sistema.

MANTENIMIENTO DE COJINETES

Si la unidad no funciona con la lubricación adecuada, pueden producirse fallas en los cojinetes y averías en la bomba.

A lo largo de esta sección sobre cómo lubricar los cojinetes, se enumeran distintas temperaturas de caudal. Si el equipo está certificado para ambientes ATEX y la temperatura indicada supera el valor correspondiente de la tabla para la identificación ATEX, dicha temperatura no es válida. En caso de que esto suceda, consulte a un representante de ITT Goulds.

COJINETES LUBRICADOS CON ACEITE

Retire el respirador del encofrado del cojinete (113A) y agregue aceite hasta que el nivel esté en el centro del visor de vidrio. Si la unidad tiene un sistema de lubricación externo, llene el encofrado del cojinete y la reserva para satisfacer los requerimientos del sistema. reemplace el respirador. La tabla 3 muestra el volumen de aceite necesario.

BOMBA DE FLUJO AXIAL VOLUMEN DE ACEITE APROX.		
Tamaño de la bomba	**Galones**	**Litros**
42", 1.200 mm, 54"	**74**	**70,5**

Tabla 3

Los cojinetes deben lubricarse adecuadamente para impedir que se produzcan chispas, calor excesivo o fallas prematuras.

Inice la bomba durante un minuto para llenar el compartimento y dentro y alrededor de cada cojinete. Compruebe el visor de vidrio y agregue el aceite necesario. Compruebe el indicador de nivel de aceite durante las primeras 24 horas de operación y mantenga el nivel.

TIPO DE ACEITE

Un buen SAE N.º 30 o N.º 40 suele ser satisfactorio. Consulte a un vendedor respetable por sustitutos aceptables para los aceites mencionados. La viscosidad del aceite debe ser de 150 SSU a temperatura de operación Para evitar el desgaste acelerado del cojinete, 150 °F es la temperatura máxima a la que un aceite normal 30 wt. suministrará la viscosidad requerida.

Para mejores resultados, la viscosidad mínima debe mantenerse de la siguiente manera:

Temp. de operación debajo de 150 °F – SAE 30
Temp. de operación debajo de 160 °F – SAE 40
Temp. de operación debajo de 180 °F – SAE 50

Un aceite con mayor viscosidad que la requerida incrementará la temperatura de operación del cojinete debido al arrastre viscoso adicional, pero nunca al punto donde la viscosidad es menor a la requerida de la generación de calor incrementada. Es, por lo tanto, mejor para los cojinetes el tener un aceite que es muy pesado en lugar de muy liviano.

Cambie el aceite luego de las primeras 200 horas de operación. Para condiciones de operación normales, cambie el aceite al menos (4) veces al año. Si el ensamble del cojinete se expone a condiciones de polvo o humedad, el aceite debe cambiarse más seguido.

CONTROL DEL NIVEL DE ACEITE

Si el nivel de aceite en el encofrado del cojinete (134C) es muy alto, el calor excesivo puede generarse a causa del agitamiento. Si el nivel es muy bajo, el calor excesivo puede generarse debido a lubricación inadecuada. Un interruptor de nivel de líquido conectado al sumidero de aceite se puede usar para advertir sobre condición de nivel de aceite peligrosa.

Observe los requerimientos de nivel de aceite que se muestran en el plano del ensamble que viene con la bomba. Si se experimenta calor excesivo dentro de esos niveles, consulte al fabricante. Asegúrese de que la línea central del eje esté horizontal en el encofrado del cojinete.

TEMPERATURA NORMAL DEL COJINETE

La temperatura de operación para el ensamble de cojinete depende de muchos factores, como velocidad, cargas del cojinete, lubricación, temperatura del ambiente y condición de los cojinetes. Las temperaturas superiores a las que la mano humana puede tolerar son muy satisfactorias para una buena operación del cojinete y no deben causar alarma.

Para una velocidad y carga dadas, la temperatura del encofrado del cojinete se estabilizará a alguna temperatura, por lo general, debajo de 200 °F, que será la temperatura normal para la instalación. Temperaturas superiores a esta temperatura normal, sin cambio en la velocidad o carga pueden significar un problema de lubricación o una inminente falla de cojinete.

MANTENIMIENTO DE SELLOS DE EJE

SELLO MECÁNICO

Cuando se suministran sellos mecánicos, se incluye un diagrama de referencia del fabricante que viene con el conjunto de datos. Este plano debe guardarse para usos posteriores, cuando se lleve a cabo el mantenimiento y se ajuste el sello. El plano del sello también especifica los puntos de unión de líquido de salida requeridos. El sello y las tuberías de salida deben comprobarse e instalarse según sea necesario antes de iniciar la bomba.

La vida útil de un sello mecánico depende de varios factores como la limpieza del líquido que se utiliza y de sus propiedades lubricantes. Debido a la diversidad de condiciones de operación no es, sin embargo, posible dar indicaciones definitivas sobre su vida útil.

⚠ ADVERTENCIA

Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico. Hacer funcionar en seco un sello mecánico, aunque sea por unos pocos segundos, puede dañar el sello y debe evitarse. Puede ocurrir un daño físico si falla el sello mecánico.

CAJA DE EMPAQUETADURA EMBALADA

Si la bomba de flujo axial tiene una caja de empaquetadura estándar para sellar el eje rotatorio, los aros de embalaje se instalaron en la fábrica, pero en algún punto de la vida de la bomba, deben reemplazarse. Los siguientes pasos se usan para reemplazar el embalaje estándar.

1. Drene el sistema o aisle el bombeo de la bomba antes de reemplazar el embalaje.

2. Retire las tuercas de los remaches de la prensaestopa que la sostienen en su lugar.

3. Retire las primeras (2) filas de embalado de la caja.

4. Use rodillos ranurados para retirar el anillo de cierre de la caja.

5. Retire los segundos (2) anillos de embalado de la caja.

6. Use rodillos ranurados para retirar el segundo anillo de cierre de la caja.

7. Retire el anillo final del fondo de la caja

8. Limpie la caja de empaquetadura de cualquier suciedad o acumulación. Limpie el eje de la manga antes de reemplazar el embalaje. Si la manga está dañada, cámbiela.

9. Instale el anillo de cierre y el de embalado en el orden inverso, 1 anillos de embalaje, anillo de cierre, 2 anillos de embalaje, anillo de cierre, 2 anillos de embalaje y la prensaestopa. Asiente con firmeza cada anillo. Juntas Stagger en cada anillo 90°. Asegúrese de que el anillo de cierre del medio esté alineado con la tapa de salida en la caja de empaquetadura.

10. Anillos de embalaje con molde se usan cuando se vuelve a embalar una caja. Debe tenerse cuidado durante su instalación. Pra instalar embalaje, gire el anillo hacia el costado para pasar alrededor del eje. No intente retirar los anillos directamente, vea la Fig. 18.

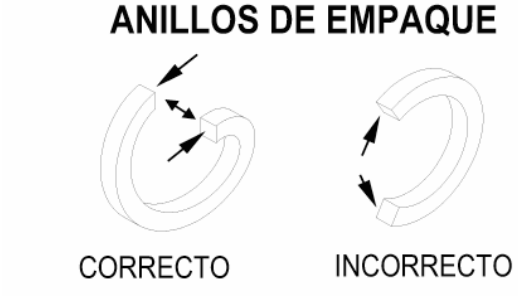


Fig. 18

11. Inserte el anillo de cierre con agujeros de extractor mirando hacia fuera de la caja, asegúrese de que esté alineado con los puertos de salida de la caja de empaquetadura, vea la Fig. 19.

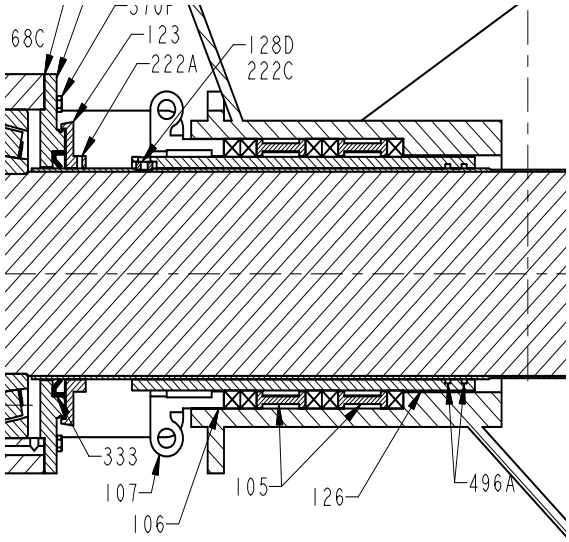


Fig. 19

12. Instale las tuercas de la prensaestopa con los dedos. Luego con el suministro de lubricante y la bomba funcionando, ajuste gradualmente las tuercas de la prensaestopa mientras observa la pérdida y la temperatura de la caja de empaquetadura. El embalaje requiere tiempo para gastarse. Permita un máximo de ½ hora entre ajustes. Si la pérdida se reduce muy rápido, el embalaje se sobrecalentará y puede destruirse. La manga del eje también puede dañarse. La pérdida normal de una caja de empaquetadura debidamente ajustada, dependiendo del tamaño del eje y de la velocidad, varía de unas pocas gotas por segundo a una intermitencia pequeña de la prensaestopa.

SELLOS DE LABIO

Los sellos de labio se encuentran en las tapas dentro y fuera de borda del encofrado del cojinete para evitar que los contaminantes ingresen al mismo. Están asistidos por resortes que lanzan fluidos contaminantes lejos antes de alcanzar los sellos de labio. Estos sellos no necesitan mantenimiento preventivo, pero deben cambiarse durante cualquier operación de reconstrucción. También pueden limpiarse ocasionalmente desde el exterior, retirando los resortes.

CONEXIÓN DE LÍQUIDO SELLANTE

Si la presión de la caja de empaquetadura es superior a la presión atmosférica y el bombeo es limpio, por lo general la pérdida normal de 40-60 gotas por minuto es suficiente para lubricar y enfriar el embalaje y el líquido de sellado no es necesario.

NOTA: De otra manera, debe usarse una salida externa para lubricar y refrigerar el embalaje.

Un líquido de sellado externo se requiere cuando:

1. Las partículas abrasivas en el bombeo pueden dañar la manga del eje.

2. La presión de la caja de empaquetadura es menor a la presión atmosférica debido a que la bomba funciona cuando la fuente de succión está debajo del vacío. Bajo estas condiciones, el embalaje no se refrigerará y lubricará e ingresará aire a la bomba. Si se requiere una fuente externa de líquido limpio compatible,

3. La presión debe ser de 15-20 psi (1,1-1,4 kg/cm^2) sobre la presión de succión. La tubería debe conectarse al puerto de ingreso de la caja de empaquetadura.

4. Bajo temperatura y presión extremas, un tubo debe conectarse a la salida del puerto de salida.

NOTA: La mayoría de los embalajes necesita lubricación. No lubricar el embalaje puede acortar la vida del embalaje y de la bomba.

Resolución de problemas de la bomba

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
No se entrega líquido o flujo intermitente	La bomba no está cebada o perdió la cebada, el nivel de líquido no llena el codo por completo	Llene el sistema de la tubería por completo para que el impulsor esté sumergido
	Entrada de succión tapada	Retire obstrucciones de la entrada de succión
	Inpulsor trabado con material externo	Limpe manualmente el impulsor o ponga descarga en reversa a la bomba
	Válvula de succión y/o descarga cerrada o tapada	Abra las válvulas para retirar condición de apagado
	Sentido de rotación incorrecto.	Cambie la rotación para que coincida con la dirección indicada por la flecha en el encofrado del cojinete
	Tubería de succión incorrecta	Cambie o modifique la tubería de succión
	NPSH disponible insuficiente	Incremente el nivel de líquido o baje la bomba
	Fuga de aire en la línea de succión	Pruebe la tubería de succión buscando pérdidas
	Velocidad (rpm) muy baja	Nuevo motor o caja de cambios para obtener mayor velocidad de bomba
	Exceso de aire atrapado en líquido	Instale ventilador en tubería o elimine la fuente de aire
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal	Impulsor parcialmente tapado	Limpe manualmente el impulsor o ponga descarga en reversa a la bomba
	Cabezal de succión insuficiente	Llene el sistema de tuberías para que el nivel de líquido se encuentre sobre la línea central del impulsor de bomba
	La bomba no está cebada o perdió la cebada, la bomba no llena el codo por completo	Llene el sistema de la tubería por completo para que el impulsor esté sumergido
	Válvula de succión y/o descarga cerrada o tapada	Abra las válvulas para retirar condición de parcialmente bloqueado
	Tubería de succión incorrecta	Cambie o modifique la tubería de succión
	Excesivo aire atrapado en líquido	Instale ventilador en tubería o elimine la fuente de aire
	Velocidad (rpm) muy baja	Nuevo motor o caja de cambios para obtener mayor velocidad de bomba
	Rotación incorrecta	Compruebe el cableado del motor
	Impulsor incorrecto o diámetro del impulsor incorrecto	Compruebe los ángulos del álave y/o las distancias del impulsor
	El cabezal del sistema es demasiado alto.	Compruebe los cálculos de curva del sistema, reduzca la resistencia del sistema
	Los instrumentos entregan mediciones erróneas	Compruebe y calibre los instrumentos, cambie si es necesario
	Impulsor roto o desgastado, álaves doblados	Inspeccione y reemplace si es necesario
	Bomba ensamblada incorrectamente	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción
El desgaste de las partes húmedas internas es acelerado	NPSH disponible insuficiente	Incremente el nivel de líquido o baje la bomba
	Químicos en líquido diferentes al especificado	Analice bombeo y corrija o cambie los materiales húmedos de la bomba para adecuarse a la composición del bombeo
	Bomba ensamblada incorrectamente	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción
	Concentración de sólidos más alta que la especificada	Analice bombeo y corrija o cambie los materiales húmedos de la bomba para adecuarse a la composición más dura
Fuga excesiva de la caja de empaquetadura	Prensaestopa de embalaje mal ajustada	Ajuste las tuercas
	Caja de empaquetadura mal embalada	Compruebe el embalaje y rehaga
	Partes de sello mecánico desgastadas	Cambie las partes desgastadas
	Sobrecalentamiento del sello mecánico	Compruebe la lubricación y las líneas de refrigeración
	Ranuras en la manga del eje	Maquine nuevamente o cambie según sea necesario
El embalaje tiene poca vida útil	Punto de diseño de desgaste de la bomba	Compruebe el cabezal y el flujo, las AF deben funcionar a <75% BEP > 115%
	Eje/manga del eje desgastado	Cambie el eje o la manga si es necesario
	Prensaestopa de embalaje mal ajustada	Cambie el embalaje y vuelva a ajustar la prensaestopa como se especifica en el manual de operación
	Embalaje mal instalado	Compruebe el cabezal y el flujo, las AF deben funcionar a <75% BEP > 115%
	Bomba mal ensamblada	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción

Tabla 3

Resolución de problemas de la bomba (cont.)

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Los cojinetes están calientes o fallan regularmente	Nivel del lubricante	Asegúrese de que el nivel esté en la línea central del visor de vidrio
	Lubricante inadecuado	Compruebe si es el adecuado
	No hay lubricación suficiente	Incremente la frecuencia de la lubricación de grasa
	Álaves del impulsor rotos o doblados	Compruebe las dimensiones del impulsor y la disposicón del álave
	Desalineamiento del eje excesivo	Compruebe el desgaste del eje y consulte a la fábrica
	Refrigeración de lubricante inadecuada	Compruebe la temperatura de bombeo y agregue aceite al sistema de refrigeración si es necesario
	Carga de empuje axial o radial superior a la tasa del cojinete	Calcule la vida del cojinete para marca y modelo
	Lubricación de acople incorrecta	Compruebe el cronograma de lubricación de acople en la instalación del fabricante, operación, mantenimiento manual
	Acople desbalanceado	Compruebe la bomba y los nieveles de vibración del componente de motor, vuelva a balancear el acople si es necesario
	Presión de succión muy alta	Compruebe los niveles de líquido y la presión de succión estática
	Cojinete mal instalado	Compruebe la orientación del cojinete al plano de sección
	Impulsor desbalanceado	Compruebe vibraciones de la bomba y vuelva a balancear el impulsor si es necesario
	Deflexión del eje excesiva	Compruebe el diámetro del eje, deflexión y pandeo, consulte a la fábrica
	Punto de diseño de desgaste de la bomba	Llene el sistema de la tubería por completo para que el impulsor esté sumergido
	Contaminación del lubricante	Inspeccione el aceite o la grasa buscando contaminantes
	Tubería mal anclada	Compruebe si el esfuerzo excesivo en el tubo se transfiere a las bridas de la bomba
	Motor y/o bomba no asegurado a la sub base	Compruebe ajustadores; si están flojos, compruebe alineación y vuelva a ajustar
	Gravedad específica mayor a la especificada	Analice el bombeo y compare a la gravedad espeficada
	La viscosidad es superior a la especificada	Analice el bombeo y compare a la viscosidad espeficada
	Bomba ensamblada incorrectamente	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción
	Impulsor parcialmente tapado que causa desbalanceo	Limpe manualmente el impulsor o ponga descarga en reversa a la bomba
La bomba hace ruido o vibra a niveles superiores al normal	Eje o impulsor roto o doblado	Reemplace según sea necesario
	Cimiento de la bomba no rígido o sub base no asegurada completamente	Ajuste los pernos de sujeción en la sub base. Compruebe la rigidez de los cimientos
	Impulsor desbalanceado	Compruebe el balance del impulsor
	Motor no seguro	Compruebe los ajustes del motor
	Lubricación de acople incorrecta	Compruebe el cronograma de lubricación de acople en la instalación del fabricante, operación, mantenimiento manual
	Cojinete mal instalado	Compruebe la orientación del cojinete al plano de sección
	Acople desbalanceado	Compruebe la bomba y los nieveles de vibración del componente de motor, vuelva a balancear el acople si es necesario
	Bomba opera a velocidad muy cercana a la frecuencia natural del sistema	Cambie la velocidad a +/- 20% de la frecuencia natural de la bomba
	Impulsor parcialmente tapado	Limpe manualmente el impulsor o ponga descarga en reversa a la bomba
	Espacios del impulsor muy ajustados	Compruebe los espacios del impulsor y ajuste si es necesario
	Bomba ensamblada incorrectamente	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción
	Punto de diseño de desgaste de la bomba	Compruebe el cabezal y el flujo, las AF deben funcionar a <75% BEP > 115%
	Deflexión del eje excesiva	Compruebe el diámetro del eje, deflexión y pandeo, consulte a la fábrica
	Cojinetes gastados	Cambie
	Tubería de succión o descarga no anclada o mal soportada	Ancle según las Normas del instituto hidráulico
	Válvula de succión y/o descarga cerrada o tapada	Abra las válvulas para retirar condición de parcialmente bloqueado
	Desalineamiento del eje excesivo	Compruebe el desgaste del eje y consulte a la fábrica
	Bomba ensamblada incorrectamente	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción
	La bomba está cavitando, no hay NPSH suficiente	Problema de sistema. Incremente el nivel de líquido o baje la bomba
Alta tasa de falla de sello mecánico	NPSH disponible insuficiente	Incremente el nivel de líquido o baje la bomba
	Desalineamiento del eje excesivo	Compruebe el desgaste del eje y consulte a la fábrica
	Presión de succión muy alta	Compruebe los niveles de líquido y la presión de succión estática
	Cojinete mal instalado	Compruebe la orientación del cojinete al plano de sección
	Impulsor desbalanceado	Compruebe vibraciones de la bomba y vuelva a balancear el impulsor si es necesario
	Sobrecalentamiento de caras de sello	Compruebe el flujo de salida con las recomendaciones de mfgr; si es necesario, incremente
	Deflexión del eje excesiva	Compruebe el diámetro del eje, deflexión y pandeo, consulte a la fábrica
	Falta de sello de salida a caras de sello	Compruebe el diámetro del eje, deflexión y pandeo, consulte a la fábrica
	Instalación del sello incorrecta	Compruebe materiales del sello con el bombeo para determinar la compatibilidad
	La bomba está seca	Llene el sistema de la tubería por completo para que el impulsor esté sumergido
	Punto de diseño de desgaste de la bomba	Llene el sistema de la tubería por completo para que el impulsor esté sumergido
	Eje/manga del eje desgastado	Cambie el eje o la manga si es necesario
	Acople desbalanceado	Compruebe la bomba y los nieveles de vibración del componente de motor, vuelva a balancear el acople si es necesario
	Sub base no instalada correctamente	Compare la instalación de la sub base de la bomba con el manual de instrucción
	Falla de cojinete	Reemplace si es necesario
	Tubería mal anclada	Compruebe si el esfuerzo excesivo en el tubo se transfiere a las bridas de la bomba
	Motor y/o bomba no asegurado a la sub base	Compruebe ajustadores; si están flojos, compruebe alineación y vuelva a ajustar
	Gravedad específica mayor a la especificada	Analice el bombeo y compare a la gravedad espeficada
	La viscosidad es superior a la especificada	Analice el bombeo y compare a la viscosidad espeficada
	Bomba ensamblada incorrectamente	Compare el ensamble de la bomba con el manual de instrucción
El motor necesita una potencia excesiva	El cabezal es superior al valor nominal. Flujo reducido	Compruebe daños en la tubería u obstrucciones en la descarga
	El líquido es más pesado que lo previsto	Controle la gravedad y la viscosidad específicas
	Rotación incorrecta	Golpee el motor y compruebe la rotación
	Punto de diseño de desgaste de la bomba	Compruebe el cabezal medido y el flujo al cabezal especificado y el flujo
	Embalaje de caja de empaquetadura muy apretado	Ajuste el embalaje. Reemplace si esta gastado.
	Las partes rotatorias se unen, espacios internos muy apretados	Verifique el desgaste de las piezas internas y controle las holguras

Tabla 3 (cont.)

DESENSAMBLE Y REENSAMBLE

DESENSAMBLE Y REENSAMBLE DE BOMBA 45
Desensamble de bomba 46
Resensamble de bomba 46
DESENSAMBLE Y RENSAMBLE DE EXTREMO DE ALIMENTACIÓN DE LM & LMR 46
Desensamble de extremo de alimentación 46
Reensamble de extremo de alimentación 47
INSPECCIONES 48
Impulsor 48
Eje 48
Manga del eje 48
Cojinetes 48
Sellos de labio, Juntas tóricas, Sellos de junta 48

DESENSAMBLE Y REENSAMBLE DE BOMBA

Diríjase a la lista de partes de la bomba (pág. 50) y planos de sección (Fig. 22 y Fig. 23) para designación de partes en estas instrucciones. El orden de los pasos para ensamble y desensamble del extremo líquido y del extremo de alimentación es el método sugerido. Sin embargo, se puede usar cualquier secuencia posible para lograr los resultados deseados.

Desensamble de la bomba

1. Retire todas las líneas auxiliares de agua a la bomba y drene completamente la bomba y la tubería. Retire los pernos que ajustan la bomba a la succión y a la tubería de descarga.

2. Si la bomba está montada en la tubería, retírela de la misma y apóyela en un encofrado adecuado. Si la bomba está montada en una base, el encofrado (100) y el extremo de alimentación pueden retirarse mientras el codo (315A) permanece unido a la base.

3. Apoye el encofrado (100) sobre el ojo de elevación en la parte superior. Afloje y retire todos los pernos y tuercas que aseguran el encofrado al codo (315A). Con el encofrado apoyado, retírelo del impulsor (101) hasta que se libere y apóyelo en una superficie dura. Tenga cuidado de no dañar la superificie de la junta o junta tórica.

4. Desconecte las mitades de la brida y retire cualquier eje intermedio. Apoye el impulsor (101) con una cadena alrededor del álave superior. Retire el impulsor y la tapa del extremo (9988).

Retire los tornillos (370C) que aseguran el impulsor (101) y la arandela del eje (9985) al eje (122). Los agujeros en el distribuidor del impulsor en el lado de descarga se entregan para impulsar al impulsor del eje. Si no se entregan agujeros, ataduras o cadenas alrededor de los álaves del impulsor entregará un medio de impulsar el impulsor del eje. Siempre use el centro del eje para el punto central de un impulsor. Asegúrese de retener la llave del impulsor (178).

NOTA: Si se usan cadenas para impulsar, ubique el bloqueo entre los álaves de la cadena y el impulsor.

5. Apoye el encofrado del cojinete (134) y el extremo impulsor del eje (122). Retire los pernos con cabeza hexagonal (370G) que aseguran el encofrado del cojinete (134) al codo de succión (315A).

6. Si se usa embalaje, desensamble la prensaestopa (107), embalaje (106), y anillos de cierre (105) de la caja de empaquetadura. Si se usó el sello mecánico (383) vea el sello mecánico IOM para retirar adecuadamente el sello.

7. Con el extremo de alimentación adecuadamente soportado. Retire con cuidado del codo de succión (315A).

8. Se puede retirar la manga del eje (126) aflojando el tornillo y deslizando la manga del eje (122). Asegúrese de retener la llave de la manga (128D).

REENSAMBLE DE LA BOMBA

1. Asegúrese de que el eje (122) y la manga (126) estén limpios y libres de suciedad. Deslice la manga del eje (126) sobre el eje (122), asegurándose de que la junta tórica esté en su lugar indicado en el plano de ensamble. Asegure la manga con el tornillo (222C) y la llave (128D).

2. Entregue soporte adecuado para el encofrado del cojinete (134) y el eje (122). Deslice con cuidado el eje a través de la caja de empaquetadura del codo de succión. Ajuste con pernos el encofrado del cojinete al codo de succión (315A).

3. Instale juntas tóricas en el impulsor (496C y 496D) en el eje (122). Ubique la llave del eje (178) en la cerradura. Lubrique las juntas tóricas según sea requerido.

4. Instale el impulsor (101) en el eje (122). Con una arandela de eje (9985) en su lugar, instale (3) casquetes de cierre (370C) para asegurar el impulsor al eje. Instale los casquetes de cierre (9988) con junta tórica (496B) según sea necesario.

5. Ajuste con pernos el encofrado (100) al codo (315A) con (6) pernos a espacios regulares alrededor del círculo de pernos. Deje los pernos sueltos para girar el encofrado para alinear con el impulsor. El ajuste real del encofrado se logra girando los (2) de ajuste (370B) contra la brida del encofrado.

6. El procedimiento para configurar el espacio del impulsor se describe en la sección ALINEACIÓN de estas instrucciones. Cuando se logra una alineación aceptable, asegure los (6) pernos iniciales, luego instale los pernos restantes y ajuste.

7. Antes de conectar las mitades de la brida, compruebe la dirección de la rotación del motor. Gire manualmente el eje de la bomba para asegurar que no hay roce. Asegúrese de que los ejes de la caja de cambios y de la bomba estén alineados según el procedimiento anteriormente discutido.

8. Conecte las mitades de la brida y cualquier eje intermedio.

9. Ensamble la tubería de descarga al encofrado.

10. Si se usa embalaje, ensamble la prensaestopa, embalaje y selle la caja a la caja de empaquetadura. No comprima muy fuerte hasta luego del inicio. El embalaje necesitará “rodarse” y ajustarse para el flujo adecuado de agua lubricante. Si se usó el sello mecánico vea el sello mecánico IOM para instalar adecuadamente el sello.

11. Conecte el sello de agua y las líneas de refrigeración a la bomba. Llene el sistema de lubricación de aceite. Asegúrese del nivel de aceite del encofrado del cojinete con el centro del visor de vidrio.

ENSAMBLADO Y DESENSAMBLADO DEL EXTREMO DE ALIMENTACIÓN DE LM y LMR

Desensamble del extremo de alimentación (ver Fig. 20, 21)

! ADVERTENCIA

Trabe la alimentación del motor para evitar un inicio accidental.

1. Trabe la alimentación de energía al motor.

2. Cierre la válvula de descarga y succión.

! ADVERTENCIA

La bomba puede manipular fluidos peligrosos y/o tóxicos. Puede ser necesaria protección para la piel y los ojos. Deben tomarse precauciones para evitar heridas o daño ambiental.

1. Retire la tubería de la bomba.

2. Retire la protección de la brida (conexión directa) o la protección de la correa y correas (motor de correas).

3. Drene el aceite del encofrado del cojinete, desconecte el sistema de circulación y retire la bomba de la sub base.

4. Limpie la bomba con el limpiador adecuado.

5. Desensamble la bomba según instrucciones de esa sección. Se desensamblará la tubería de descarga y el impulsor (101). El extremo de alimentación con el eje (122) se retirará del codo (315A).

6. Afloje los tornillos en el soporte del cojinete de impulso (123A) y el soporte de cojinete radial (123).

7. Retire los casquetes de cierre (370H) ajustando los retensores del cojinetes de impulso (109) al encofrado del cojinete (134). Retire cuidadosamente el retenedor sobre el eje. Las bombas de succión superiores tienen cojinetes de impulso (112C) en la ubicación fuera de borda y el cojinete de impulso estático y (6) resortes pequeños (9890) podrán liberarse. No dañe el sello de labios (332).

8. Asegúrese de soportar la porción sobresaliente del eje.

9. Retire los casquetes de cierre (370F) ajustando los retensores del cojinete radial (119B) al encofrado del cojinete (134). Retire con cuidado el retenedor del encofrado del cojinete sin dañar el sello de labio (333).

10. Desensamble las mitades del cojinete retirando los pernos y sacando los vástagos. Levante con cuidado la mitad superior. El eje (122) con cojinetes puede elevarse desde la mitad inferior del cojinete.

11. Quite la tuerca de sujeción del extremo impulsor (136) y la arandela de seguridad (382).
a. Para bombas de succión superior (Fig.20), el cojinete de impulso (112C), manga de cojinete de impulso (196) y el espaciador de cojinete de impulso (237) pueden impulsarse desde el eje (122). Presione o empuje el cojinete radial (112) del eje aplicando fuerza o cojinete interno.
b. Para las bombas de succión inferior (Fig. 21), presione todo el conjunto de cojinete de impulso empujando contra la corredera estacionaria del cojinete de impulso (112C).

12. Afloje los tornillos y empuje la rueda de aceite (248) del eje.

13. Empuje el cojinete radial interno (168C) del eje hacia el extremo del cojinete aplicando fuerza en la corredera interna del cojinete con una prensa.

REENSAMBLE DEL EXTREMO DE ALIMENTACIÓN

1. Asegúrese de que el eje está limpio y libre de suciedad.

2. Caliente el cojinete radial interno (168C) en un baño de aceite a 200 grados F o por calentador de inducción. Deslice el cojinete en el eje (122), haciendo tope contra el codo del eje. Ubique la rueda de aceite (248) en el eje (122) y asegure con tornillos.

3. Caliente los cojinetes de extremo de impulso (112) y (112C) y la manga (si la hay), en un baño de aceite a 200 grados F. Si la corredera rotatoria del cojinete de impulso se monta en el espaciador (443), instale la corredera en el collar y caliéntelo con cojinetes montados en el baño de aceite.

a) Para las bombas de succión superior (Fig. 20), deslice el cojinete (112), espaciador (237), y la manga hasta la posición, ajuste entre ellas y contra el codo del eje. Luego de que se enfrió la manga, instale el cojinete de impulso (112C).

4. Cuando el cojinete de impulso está fuera de borda, la corredera estática encajará sobre la tuerca de cierre y la arandela. Esto ahorra el problema de intentar mantener la corredera en posición pues puede separarse hasta que el retenedor (109) se instale.

a) Para bombas de succión inferior (Fig. 21), el espaciador deslizante (443) con cojinete de impulso montado (112C), incluyendo corredera estática, hasta la posición contra el codo del eje. Si se usa una llave de motor espaciador, asegúrese de que esté instalada. Instale el cojinete (112) contra el collar.

5. Asegure los cojinetes con arandela de seguridad (382) y tuerca de sujeción (136). Vuelva a ajustar la tuerca de sujeción mientras se enfrían los componentes para mantenerlos ajustados juntos.

6. Instale (6) resortes de cojinetes de impulso (9890) en el retenedor de cojinete de impulso (109) o en las mitades del encofrado del cojinete (134). Use grasa gruesa en cada agujero para ayudar a sostener los resortes hasta el ensamble.

7. Baje el eje (122) hasta la mitad del fondo en el encofrado del cojinete (134). Tenga cuidado de no dañar cojinetes o partes maquinadas.

8. Si los resortes (9890) se ubican en el encofrado, mantenga el eje alrededor de 3/8" fuera de borda de la posición normal para que los resortes no se compriman.

9. Baje la mitad superior del encofrado a posición, alinee con vástagos y asegúrelos con pernos.

10. Instale el retenedor de cojinete de impulso. No dañe el sello de labios.

11. Compruebe el plano de ensamble provisto con la bomba para Nota “N”. Nota “N” requiere medir la brecha entre el retenedor (109) y el encofrado (134) sin cuñas o sellos de junta en el lugar. Las cuñas se agregan para entregar espacio de corrida axial designado para los cojinetes.

NOTA: Cuando mida el espacio, los retensores de los casquetes de cierre (370H) deben ajustarse lo suficiente para retirar el extremo de los cojinetes.

1. Deslice el retenedor de cojinete de impulso (109) y la junta (360R) en el eje para conectar el encofrado del cojinete (134). No dañe el sello de labios (332). Asegure el retenedor al encofrado del cojinete con casquetes de cierre.

2. Empuje el soporte de cojinete de impulso (123A) para acercar el contacto con el retenedor (109) y asegúrelo con tornillos (222B).

Empuje el soporte de cojinete radial (123) para acercar el contacto con el retenedor (119B). No dañe la junta tórica en el hoyo del soporte. Asegure el soporte con tornillos.

INSPECCIONES

IMPULSOR

1. Controle que las paletas (101) del impulsor no estén dañadas. Compruebe O.D. de la paleta buscando erosión. Compruebe las superficies de la paleta, cambie si tiene muescas, desgaste o erosión con profundidad superior a 3/16 pul. (5 mm.). El desgaste excesivo del impulsor puede causar reducción en el rendimiento.

2. Inspeccione los bordes frontales y traseros de las paletas buscando corrosión, erosión o picaduras. Cambie si tiene muescas más profundas que 3/16 pul. (5 mm.).

3. Inspeccione la raíz (punto de unión de la paleta y el distribuidor) y busque grietas en cada paleta. El fallo de paleta de impulsor puede causar desbalanceo en el ensamble rotatorio que llevará a fallo catastrófico de la bomba.

4. Inspeccione la cerradura y los agujeros escalonados y busque signos de picaduras, desgaste o corrosión.

5. Compruebe la ranura de la junta tórica y los agujeros de los pernos y busque signos de picaduras o corrosión.

EJE

1. Compruebe el eje (122) dureza, desgaste, corrosión y desgaste radial. Desgaste máximo para porciones sin contacto del eje es 0,003 pul.

2. Los asientos de cojinete y las áreas de sellado deben ser lisas y estar libres de rayaduras y muescas. Las roscas de agujero de eje deben estar en buenas condiciones. Reemplace si es necesario.

MANGA DEL EJE

1. La manga del eje (126) debe cambiarse si está muy desgastada o tiene muchas muescas. El desgaste localizado o muescas más profundas que 3/32 pul. (2,4 mm.) es causa para el reemplazo, vea Fig. 50.

COJINETES

Los cojinetes (112, 112C y 168C) deben inspeccionarse para verificar que no haya daños ni suciedad. El estado de los cojinetes proporcionará información útil acerca de las condiciones de funcionamiento del encofrado del cojinete. También se debe controlar la condición y los residuos del lubricante. Los daños del cojinete pueden investigarse para determinar la causa. Si el daño no fue provocado por el desgaste típico, se debe solucionar el problema antes de que la bomba vuelva a funcionar.

NO VUELVA A UTILIZAR LOS COJINETES.

SELLOS DE LABIOS, JUNTAS TÓRICAS, JUNTA

Aunque los sellos de labios (332, 333), juntas tóricas (351A, 351B, 496A, 496B, 496C, 496D) y juntas (211, 360R, 360X,) pueden parecer OK durante la inspección y el exámen, **NO VUELVA A UTILIZAR LOS SELLOS** al reconstruir la bomba. Reemplácelos mientras la bomba no esté ensamblada.

REPUESTOS

Cuando solicite piezas de repuesto, mencione siempre el N.° de serie de Goulds, e indique el nombre de la pieza y el número de artículo que figuran en el plano correspondiente. Para que el funcionamiento de su equipo resulte óptimo, es imprescindible contar con piezas de repuesto fácilmente disponibles.

REPUESTOS RECOMENDADOS

Repuestos sugeridos

- Codo y/o Carcasa (100, 315A)
- Impulsor (101)
- Juntas (211, 331, 351, 351A, 540C)
- Juntas tóricas (351A, 351B, 496B, 496C, 496D)
- Eje (122)
- Cojinete radial interno (168C)
- Cojinetes de impulso fuera de borda (112, 112C)
- Arandela de seguridad del cojinete (382)
- Tuerca de sujeción del cojinete (136)
- Sello de labios fuera de borda (123A)
- Sello de labios interno (123)
- Manga del eje (126) (Opcional)
- Juntas tóricas con manga (496A) (Opcional)
- Empaquetadura del cojinete (473) (Opcional)
- Anillo de cierre hidráulico (105) (Opcional)
- Empaquetadura del prensaestopas (106) (Opcional)
- Casquillo del prensaestopas (107) (Opcional)

CÓMO SOLICITAR PIEZAS

Para solicitar piezas llame al
1-800-446-8537
o comuníquese con un representante local de Goulds

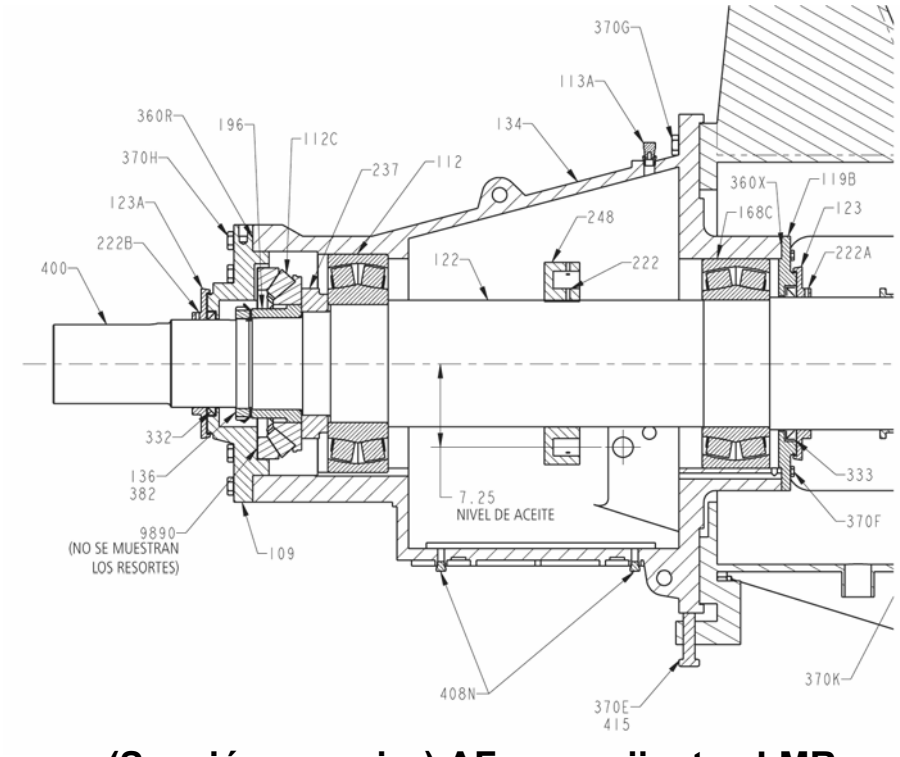
SERVICIO DE EMERGENCIA

El servicio de partes de emergencia está disponible
las 24 horas del día, los 365 días del año
Llame al 1-800-446-8537

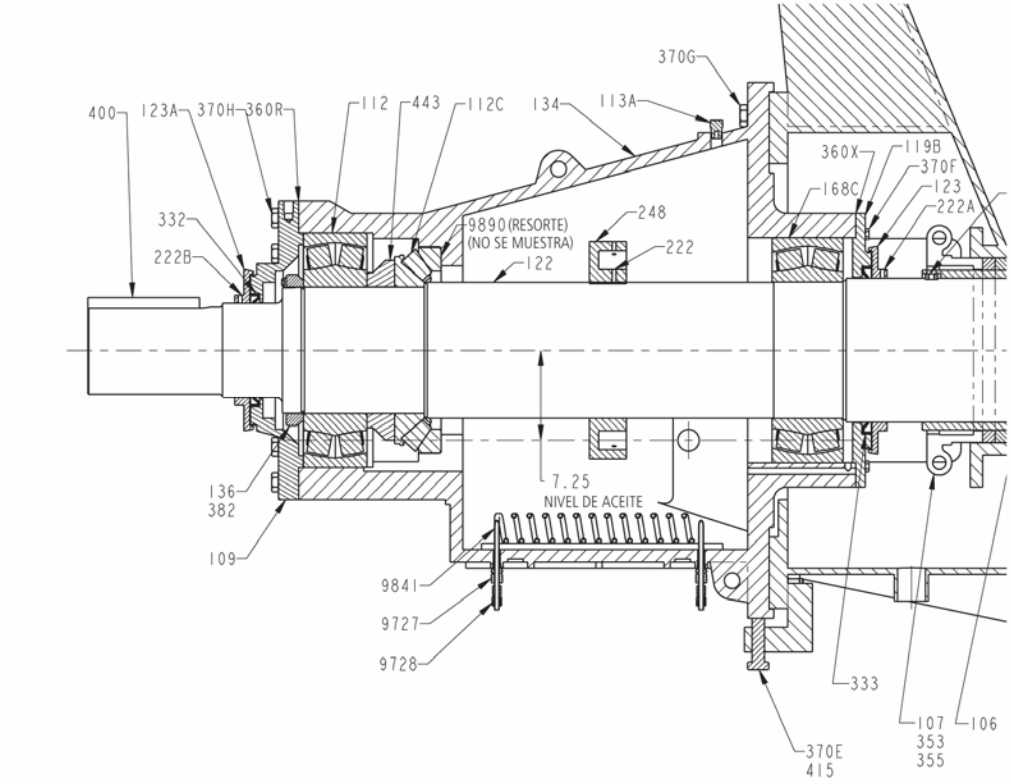
LISTA DE PARTES AF

ART. N.º	DESCRIPCIÓN
100	CARCASA
101	IMPULSOR
105	ANILLO DE CIERRE
106	EMBALAJE
107	CASQUILLO
109	RETENEDOR, COJINETE DE IMPULSO
112	COJINETE, RADIAL, FUERA DE BORDA
112C	COJINETE, IMPULSO
113A	RESPIRADOR
119B	RETENEDOR, COJINETE RADIAL
122	EJE
123	DEFLECTOR, INTERNO
123A	DEFLECTOR, FUERA DE BORDA
126	FUNDA
128D	LLAVE, MANGA
134	CARCASA DE COJINETE
136	TUERCA DE SUJECIÓN, COJINETE DE IMPULSO
168C	COJINETE, RADIAL, INTERNO
178	LLAVE, IMPULSOR
196	FUNDA
211	JUNTA
222	TORNILLO, RUEDA DE ACEITE
222A	TORNILLO, DEFLECTOR, INTERNO
222B	TORNILLO, DEFLECTOR, FUERA DE BORDA
222C	TORNILLO, LLAVE DE MANGA
237	ESPACIADOR, COJINETE DE IMPULSO
248	RUEDA DE ACEITE
315A	CODO
332	SELLO DE ACEITE, FUERA DE BORDA
333	SELLO DE ACEITE, EN BORDA
351A	JUNTA TÓRICA, CODO/ENCOFRADO N.º1
351B	JUNTA TÓRICA, CODO/ENCOFRADO N.º2

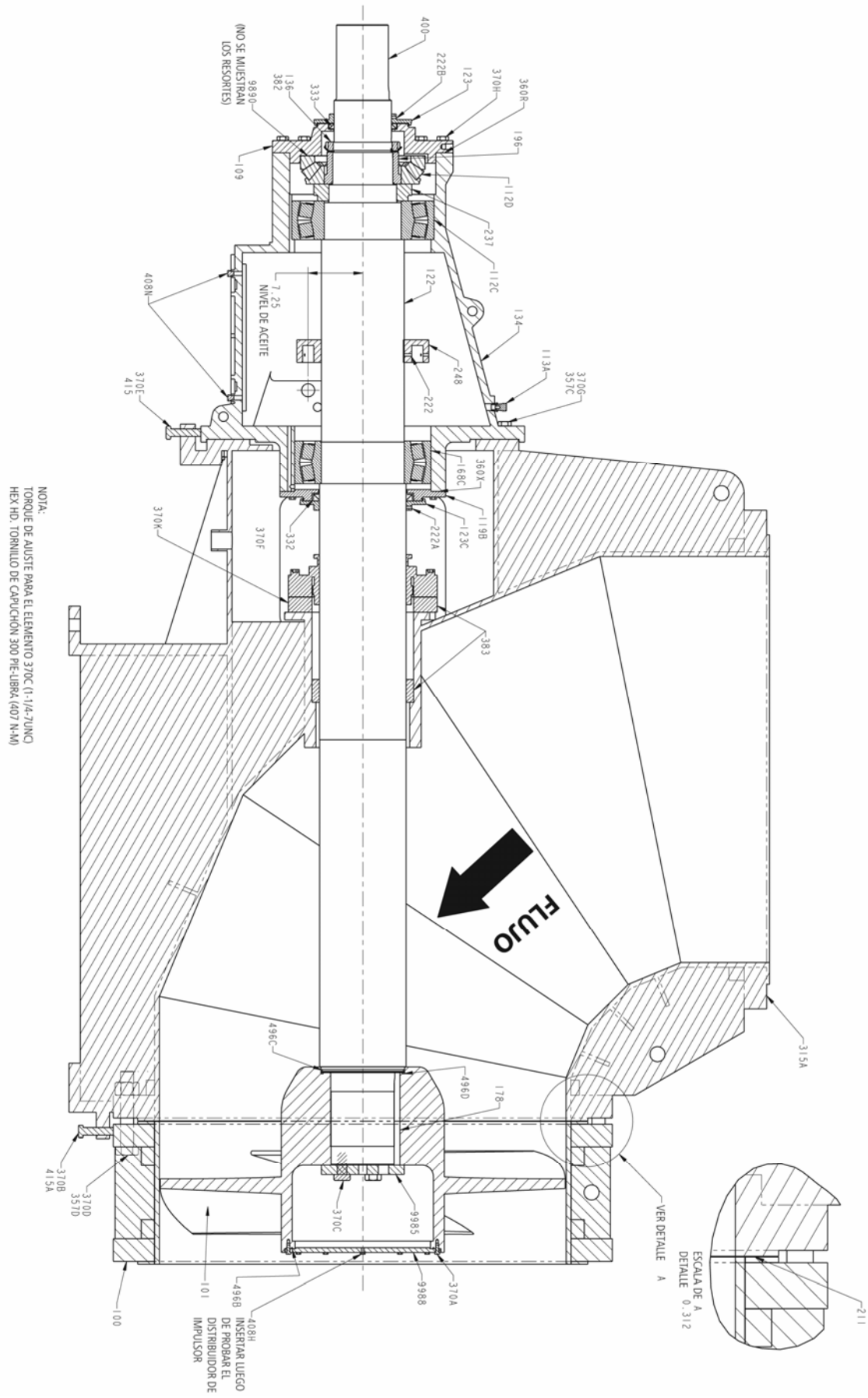
ART. N.º	DESCRIPCIÓN
353	REMACHE, CASQUILLO
355	TUERCA, HEX
357D	TUERCA, HEX
360R	JUNTA, BGR., FUERA DE BORDA
360X	JUNTA, BGR., INTERNO
370A	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370B	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370C	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370D	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370E	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370F	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370G	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370H	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
370K	HEX HD. CASQUETE DE CIERRE
382	ARANDELA DE SEGURIDAD, COJINETE DE IMPULSO
383	MEC. SELLO
400	LLAVE, ACOPLE
408H	TAPÓN DEL TUBO
408N	TAPÓN DEL TUBO
415	CONTRATUERCA
415A	CONTRATUERCA
443	ESPACIADOR, COJINETE DE IMPULSO
473	COJINETE, ACELERADOR
496A	JUNTA TÓRICA
496B	JUNTA TÓRICA
496C	JUNTA TÓRICA
496D	JUNTA TÓRICA
9727	CONECTOR MACHO
9728	CONECTOR HEMBRA
9841	BOBINA DE REFRIGERACIÓN
9985	ARANDELA, EJE
9988	CASQUETE, IMPULSOR
9890	RESORTES, BRG DE IMPULSO (NO SE MUESTRA)



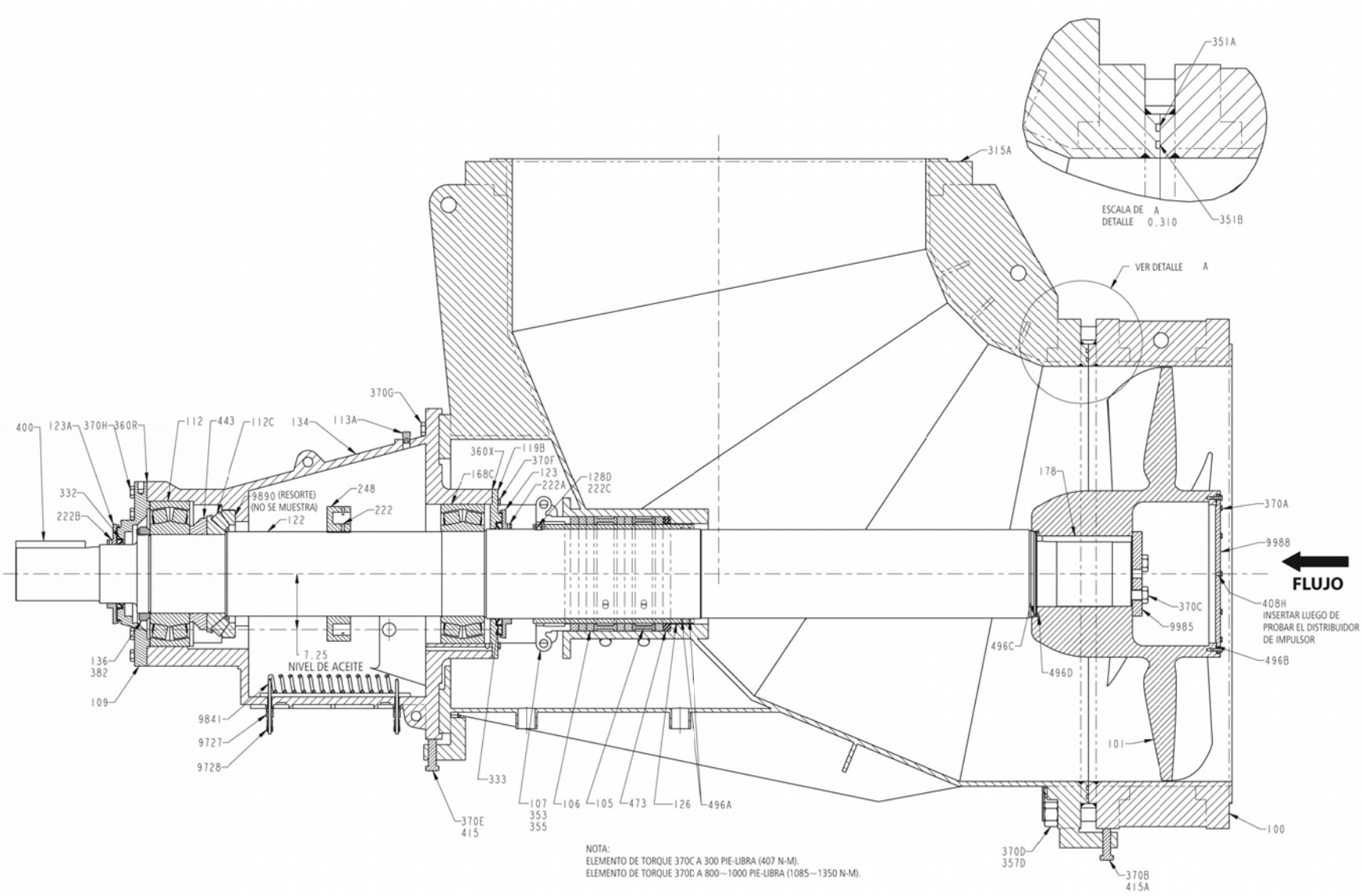
(Succión superior) AF con cojinetes LMR
Fig. 20



(Succión inferior) AF con cojinetes LM
Fig. 21



AF con cojinetes LMR / sello mecánico / y sello de carcasa de junta
Fig. 22



AF con cojinetes LM / arreglo de embalado especial / sello de junta tórica de doble carcasa
Fig. 23

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

APÉNDICE 1

ARREGLO DE EMBALADO ESPECIAL

(Alta presión, embalado de salida doble)

La siguiente información cubre la instalación, operación y mantenimiento del arreglo de embalado de salida dual, de alta presión. Este arreglo se desarrolló para alta presión, para minimizar la disolución del producto y maximizar la pérdida de embalaje externa.

DESCRIPCIÓN

El arreglo consiste de (6) anillos de embalaje (106), (2) anillos de cierre (105) y (1) cojinete restrictor arreglado de la siguiente manera: 3P, 1L, 2P, 1L, 1P, 1RB de la cara de la prensaestopa al final de la caja de empaquetadura, vea la fig. 24 debajo.

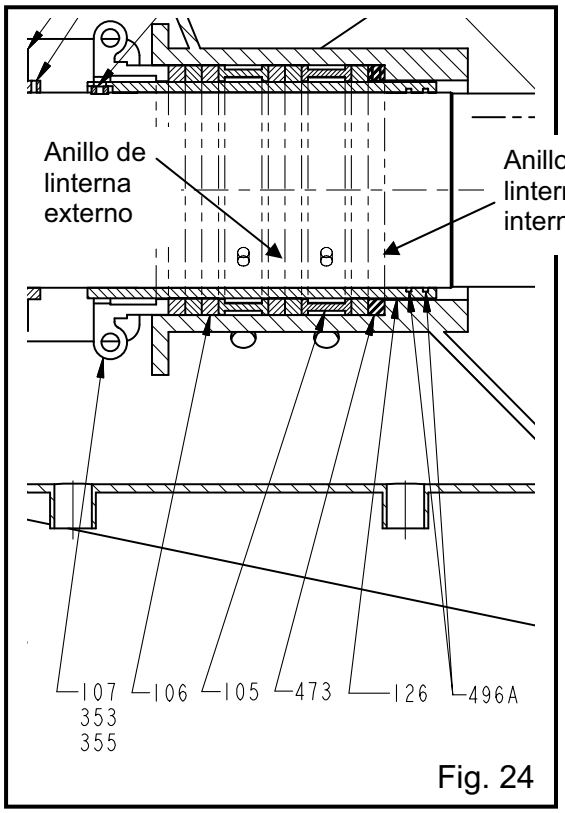


Fig. 24

El anillo de cierre interno usa salida de producto para minimizar la disolución del producto. Esta salida debe filtrarse para reducir el tamaño de partículas y minimizar el desgaste del embalaje / manga.

El anillo de cierre exterior se suministra con agua y se usa como cualquier otro arreglo de embalaje para lubricar y refrigerar el embalaje mientras rota el eje y genera calor.

Las presiones de salida deben ser un 10% superiores a la presión dentro de la bomba. Para bombas de succión inferior, esto incluye presión de descarga de la bomba. La presión de salida del producto al anillo de cierre interno puede ser un poco menor a la presión de salida agua para asegurar flujo hacia el interior de la bomba.

El flujo de salida depende de la aplicación; cuanto más calor se genere, mayor será el flujo para retirar el calor efectivamente. La tabla de abajo se puede usar como punto de partida para la configuración inicial. La tabla de abajo representa el flujo requerido con una línea de salida, para un arreglo de salida dual el flujo puede dividirse equitativamente.

Diámetro de la manga (pulgadas)	Flujo de salida (gpm)
2	0,05
3	0,15
4	0,30
6	1,3
8	2,5
10	5,0
12	8,0

La caja de empaquetadura viene con (2) puertos de entrada y (2) de salida para tuberías del líquido de salida. Las entradas se eligen en base a la dirección de rotación del eje para que el flujo de salida viaje la ruta más larga a los puertos de salida (ver fig. 25). Los puertos de salida se pueden conectar, pero para refrigeración mejorada de los elementos de salida, se instalan tuberías de salida para permitir más flujo a través de la caja de empaquetadura. Con esta configuración los flujos de salida se regulan con una válvula en la línea de salida en lugar de acelerando el flujo en la línea de entrada

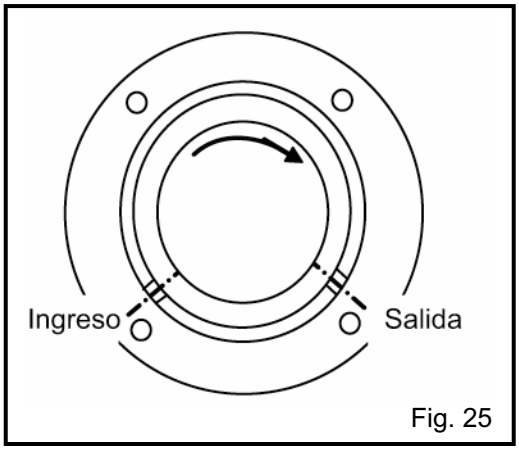


Fig. 25

INSTALACIÓN

1. Asegúrese de que la caja de empaquetadura y la manga del eje (126) estén estar limpias y libres de suciedad.

2. Se usa un cojinete restrictor de teflón en el fondo de la caja y se instala de modo similar al embalaje (ver Fig. 26). Con el cojinete restrictor envuelto alrededor del eje, empújelo hacia la caja de empaquetadura hasta que llegue al fondo. Asegúrese de que los extremos no se separaron y de que está asentado en el fondo de la caja. Note donde está posicionado el corte.

3. Forme el embalaje sobre un mandril del mismo diámetro de eje y corte con cuidado el embalaje a lo largo. Descarte los aros que están cortados muy cortos.

4. Arregle cada aro doblando 1 -1/2 vueltas.

5. Para instalar los aros de embalaje, no tire derecho. Expanda la bobina como una bobina de resorte, vea la Fig. 26 para método correcto e incorrecto de instalar embalado.

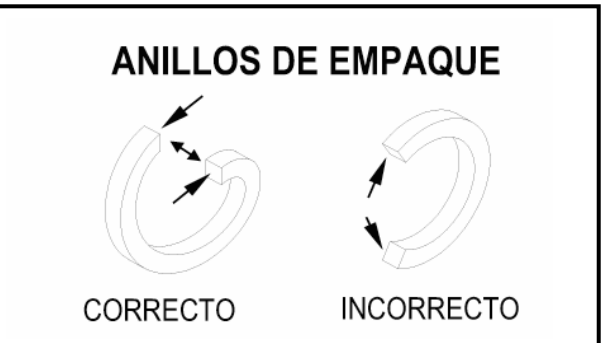


Fig. 26

6. Expanda la primer bobina como se muestra e inserte en la caja de empaquetadura. Apisone el embalaje contra el hombro del cojinete restrictor firmemente con una barra de nylon o una vara de madera. Note donde está posicionado el corte.

7. Ensamble el primer anillo de cierre alrededor del eje y empújelo hacia la caja de empaquetadura hasta que llegue al fondo contra el primer anillo de embalaje. No ubicar adecuadamente el anillo de cierre en relación a los puertos de salida resultará en lubricación de embalado insuficiente. Puede resultar en daños al embalaje y a la manga del eje.

8. Instale la segunda y tercer bobinas como se muestra en el plano de sección, guiando los cortes 90° a 120°.

9. Ensamble el segundo anillo de cierre alrededor del eje y empújelo hacia la caja de empaquetadura hasta que llegue al fondo en el tercer anillo de embalaje. No ubicar adecuadamente el anillo de cierre en relación a los puertos de salida resultará en lubricación de embalado insuficiente. Puede resultar en daños al embalaje y a la manga del eje.

10. Instale el tercer, cuarto y quinto anillo de embalaje como se muestra en el plano de sección, guiando los cortes 90° a 120°.

11. Luego de embalar todo y de que los anillos de cierre estén debidamente instalados, inserte la prensaestopa en la caja de empaquetadura. Ajuste las tuercas de la prensaestopa con los dedos. El eje debe poder girar libremente.

12. Encienda el suministro de lubricante, inicie la bomba y ajuste la prensaestopa como se describe en la sección de operación siguiente.

13. El mantenimiento periódico es absolutamente necesario para todas las bombas embaladas. El agotamiento normal del eje debe ser menor a 0,005" para evitar golpes al embalaje de la caja de empaquetadura. Con agotamiento de eje excesivo, el enderezamiento o reemplazo del eje es necesario.

AJUSTE DE LA PRENSAESTOPA

Ajuste la caja de empaquetadura si se usa embalaje. Cuando la bomba se inicia por primera vez, debería haber mucha pérdida en la prensaestopa para enfriar el embalaje. Ajuste gradualmente las tuercas de la prensaestopa mientras observa la pérdida y la temperatura de la caja de empaquetadura. El embalado requiere tiempo para “rodar” refrigerante adicional (pérdida) mientras se “rueda” el cojinete. Si la pérdida se reduce muy rápido, el embalaje se sobrecalentará y puede destruirse. La manga del eje también puede dañarse.

PÉRDIDA

La pérdida normal de una caja debidamente ajustada, dependiendo del tamaño del eje y de la velocidad, varía de unas pocas gotas por segundo a una intermitencia pequeña de la prensaestopa.

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

ESTA PÁGINA
SE DEJÓ EN BLANCO
INTENCIONALMENTE

CÓMO REALIZAR UN PEDIDO

Si solicita repuestos, llame al
1-800-446-8537
o a su Representante local de Goulds

SERVICIO DE EMERGENCIA

El servicio de repuestos de emergencia está disponible las 24 horas, todo el año. . .
Llame al 1-800-446-8537

¿Cuál es su grado de satisfacción?

Nuestro verdadero propósito es poder superar las expectativas del cliente en cada pedido.
Anímese a decirnos si esta vez lo hemos logrado.
Realice la encuesta de satisfacción al cliente disponible en Internet:

http://www.ittindustrialproducts.com/feedbacksurvey.html

Agradecemos que se haya tomado el tiempo de enviarnos su opinión.
Gracias por haber elegido las bombas, piezas y componentes de ITT.

Visite nuestro sitio Web en www.gouldspumps.com

ITT

Form No. IAF (42-54) 3/07

©2007 Goulds Pumps, Incorporated
Una subsidiaria de ITT Corporation